VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

ISSN 0068-007X

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ИСТОРИЯ МИКРОПЛАНКТОНА НОРВЕЖСКОГО МОРЯ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ИССЛЕДОВАНИЯ ФАУНЫ МОРЕЙ
XXIII (XXXI)

ИСТОРИЯ МИКРОПЛАНКТОНА НОРВЕЖСКОГО МОРЯ

(ПО МАТЕРИАЛАМ ГЛУБОКОВОДНОГО БУРЕНИЯ)



ЛЕНИНГРАД
«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1979

УДК 562/.563(26) : 593.143

История микропланктона Норвежского моря (по материалам глубоководного бурения). В серии: Исследования фауны морей. Вып. XXIII (XXXI). Л., «Наука», 1979. 192 с.

Проведены диатомовый, радиоляриевый, фораминиферовый и спикульный микропалеонтологические анализы кернового материала, полученного в 38-м рейсе б/с «Гломар Челленджер» — первом рейсе глубоководного бурения в арктических широтах. Прослежена последовательность смены видов и видовых комплексов на протяжении кайнозоя в Норвежском море. Для большинства видов диатомовых и радиолярий приведены изображения, для многих — описания. Проведена ревизия многих таксонов, выделены новые виды. Все это легло в основу оригинальной биостратиграфической схемы донных осадков Норвежского моря, причем удалось провести корреляцию палеогеновой части разреза с некоторыми наземными толщами СССР. Обсуждаются также палеобиогеографические вопросы. Лит. — 370 назв., ил. — 547, табл. — 3.

ACADEMY OF SCIENCES OF THE U.S.S.R.

ZOOLOGICAL INSTITUTE

EXPLORATIONS OF THE FAUNA OF THE SEAS

XXIII (XXXI)

THE HISTORY OF THE MICROPLANKTON OF THE NORWEGIAN SEA

(on the Deep Sea Drilling materials)

Главный редактор

директор Зоологического института АН СССР

О. А. Скарлато

Редакционная коллегия:

П. В. Ушаков (отв. редактор серии), *А. Н. Голиков* (зам. отв. редактора), *А. П. Андрияшев*, *З. И. Баранова*, *Е. Ф. Гурьянова*, *В. М. Колтун*, *А. А. Стрелков*, *В. В. Хлебович*

Редакторы тома

А. А. Стрелков, *М. Г. Петрушевская*

И $\frac{21009\text{-}587}{055\ (02)\text{-}79}$ 801-79 2001050100

© Издательство «Наука», 1979 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1974 г. в 38-м рейсе бурового судна «Гломар Челленджер» впервые было пробурено несколько скважин в таком близком к Арктике районе как Норвежско-Гренландский бассейн.

В настоящее время гидрологический режим Норвежского моря отличается сложностью, сезонными и многогодовыми циклами. Картина во многом определяется интенсивностью поступления в Норвежское море поверхностных теплых атлантических и холодных полярных вод. Воды теплого Северо-Атлантического течения проходят через Фарерский желоб и трансформируются в Норвежское течение, идущее затем на север к Шпицбергену и на восток в Баренцево море; Норвежское море служит как бы резервуаром, где охлаждаются воды, несущие тепло в Полярный бассейн. Полярные воды проходят с севера через западную часть Гренландского моря и разделяются на 2 течения, огибающих Исландию: Восточно-Исландское и Восточно-Гренландское. Последнее через Датский пролив доходит до южной оконечности Гренландии. Холодные глубинные (глубже 500 м) воды Норвежско-Гренландского бассейна отделены от Атлантического океана Фарерско-Шетландским порогом.

Границы ареалов связанных с поверхностными водами групп организмов в северной Атлантике, Норвежско-Гренландском бассейне и в Арктике показывают, что Норвежское море (за исключением его глубоководной части) сейчас принадлежит к Бореальной биогеографической области, в которую входит (Бродский, 1964; Беклемишев, 1971; Петрушевская, 1974) также часть северной Атлантики и юго-восточные районы Гренландского моря и Датского пролива. Прилегающие к Гренландии районы Гренландского моря и Датский пролив, так же как и все глубоководные части Норвежско-Гренландского бассейна, принадлежат к Арктической биогеографической области.

Каким образом и как давно сформировалось такое положение? Результаты проведенных авторами настоящей книги исследований проливают свет на историю севера нашей планеты. Возможности и ограничения примененных методов диатомового и радиоляриевого анализа подробно освещались в литературе (Диатомовый анализ, 1949; Диатомовые водоросли СССР, 1974; Петрушевская, 1969б, 1971), и здесь мы на этом не останавливаемся.

Авторы приносят большую благодарность профессору Г. Б. Удинцеву, который, будучи одним из научных руководителей 38-го рейса б/с «Гломар Челленджер», передал им материалы бурения. Они также чрезвычайно признательны коллективу сотрудников, работавших на борту б/с «Гломар Челленджер», бравших керны и отбиравших пробы для советских специалистов.

Технология отбора образцов на б/с «Гломар Челленджер» (рис. 1) такова, что порода, поднятая при бурении какой-либо скважины (hole) на определенной станции (site), бывает разделена на керны длиной по 9 м (core). Число последних может быть любым в зависимости от пройденной толщи. Каждый керн разделяется на 6 секций (section) длиной

по 1.5 м. Образец может быть взят в любом диапазоне этих 150 см или из наконечника керноотборника (core cather). В связи с этим для обозначения образцов приводится несколько цифр, указывающих последовательно номера рейса, скважины, керна, секции и в скобках — расстояние от

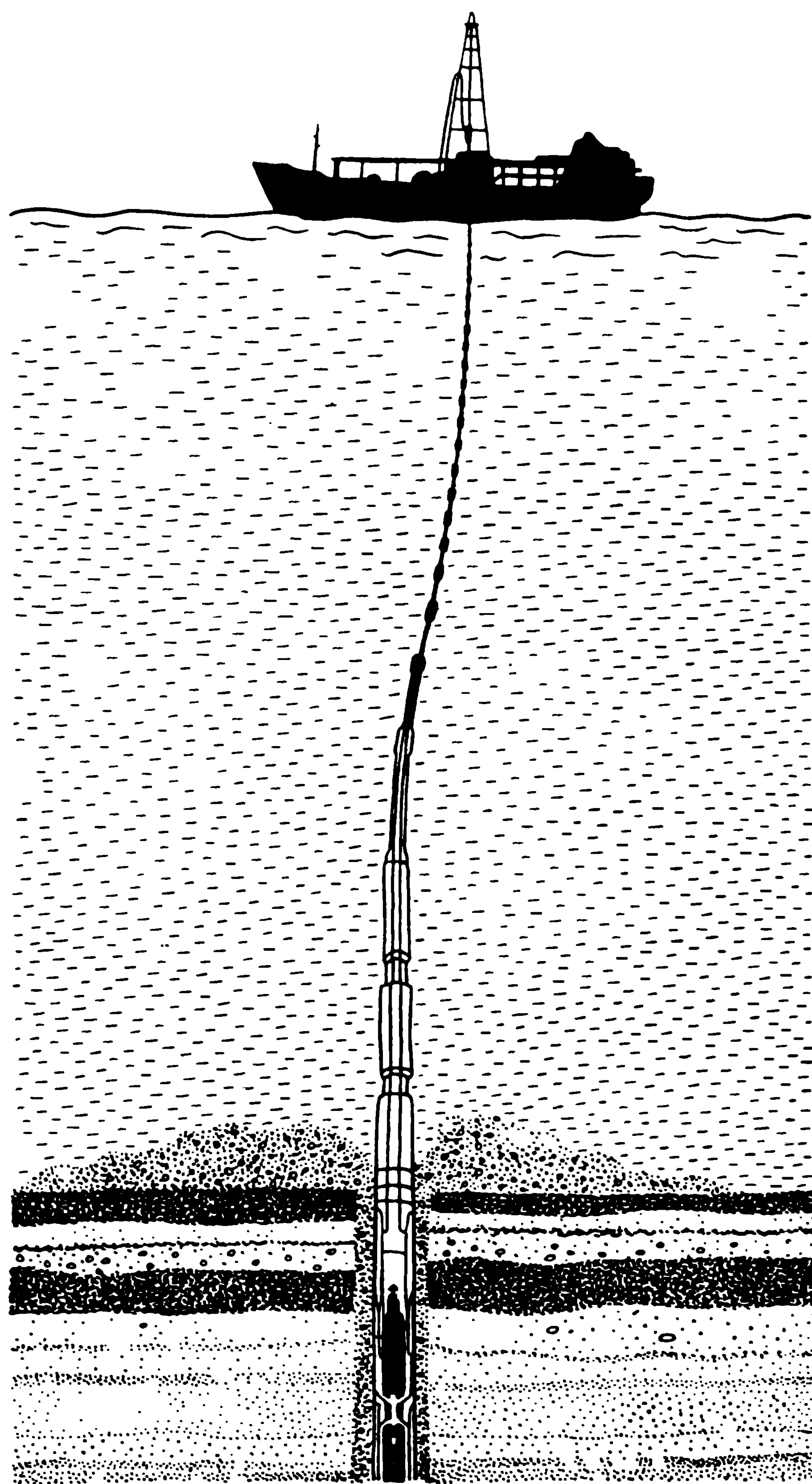


Рис. 1. Бурение морского дна б/с «Гломар Челленджер».

верха секции; в тех случаях, когда керн взят из наконечника керноотборника, вместо последних цифр ставятся буквы «СС». Таким образом, если приведено «образец 14-140-10-3(65—67 см)», то это означает, что он взят в 14-м рейсе, на станции 140, из керна 10, из секции 3 этого керна, на расстоянии 65—67 см от верха этой секции.

Первичная обработка материалов проводилась следующим образом. Р. Н. Джиноридзе (ЛГУ) изучала миоценовые и плейстоценовые диатомеи и силикофлагеллаты со станций 336—338 (керны 1—10), 339, 340, 343 и 348; А. П. Жузе (Институт океанологии АН СССР, Москва) — олигоценовые и миоценовые диатомеи, силикофлагеллаты и эбриидеи со станций 336—338; Г. В. Игнатова (ВНИГРИ, Ленинград) — олигоценовые и эоценовые фораминиферы со станции 338 (керны 19—37); Г. Э. Козлова (ВНИГРИ, Ленинград) — палеогеновые радиолярии станций 337, 338

(керны 24—30), 339, 340 и 343; В. М. Колтун (Зоологический институт АН СССР,[1] Ленинград) провел анализ спикул губок со станций 336 и 346; Г. С. Голикова и Г. С. Нагаева (Институт океанологии АН СССР, Москва) изучали диатомеи из осадков станций 342 и 346; Т. Г. Лукина (ЗИН) исследовала фораминиферы плиоценового и плейстоценового возраста со станций 336, 338, 348; М. Г. Петрушевская (ЗИН) — радиолярии из осадков со станций 336—340, 343, 346, 348, 350 и 352; Н. И. Стрельникова (ЛГУ) изучала диатомеи, силикофлагеллаты и эбриидеи эоцена со станций 338 (керны 24—30), 339, 340 и 343.

Кроме этих основных образцов, для сравнения были использованы следующие материалы.

1. Образцы со станций б/с «Гломар Челленджер», описания которых можно найти соответственно в 5-м, 6-м, 12-м, 14-м, 21-м, 29-м и 48-м томах серии «Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project», из скважин 5-33, 5-34 в северо-восточной и 6-57 в западной частях Тихого океана; из скважин 12-111А, 12-112, 12-116, 48-404 в северо-западной и 14-139, 14-140, 14-142, 14-144 в тропической части Атлантического океана; из скважины 21-208 в Тасмановом море; из скважин 29-275, 29-278, 29-281 в юго-восточной части Индийского и юго-западной части Тихого океанов.

2. Образцы № 1785, 1791, 1793, 1795, 1796 эоценовых сланцев Келлогг (штат Калифорния, США) и образцы миоценовых отложений формаций Дельмонт и Малáго (штат Калифорния, США).

3. Образцы F/39 океанической формации о-ва Барбадос, AMPH 6-P, DODO 41 P и 123 P из тропической части Тихого океана и из Карибского района, координаты соответствующих станций приводились ранее (Петрушевская, 1971).

4. Образцы № 996, 1005, 8081 и «Вылча» из тортона Карпат.

Образцы были получены или от руководителей соответствующих рейсов б/с «Гломар Челленджер», или непосредственно от куратора этих материалов проф. У Р. Ридела (США), а также от д-ра П. Думитрика (Румыния).

Использовались также коллекции следующих специалистов.

5. В. С. Горбунова — образцы из киевской свиты Днепровско-Донецкой впадины из скважины 2-1 у пос. Сребное (глубина 167—170 м).

6. С. В. Точилиной — образцы из касьяновского горизонта Воронежской антеклизы (Воронежская обл., Павловский р-н) из скважин № 209 (глубина 59 м) и 531 (глубина 48 м), из тишкинского горизонта того же региона из скважины № 510 и некоторые другие эоценовые образцы.

7. С. В. Точилиной — драгировки дна Японского моря № 1249 и 1251.

8. В. И. Загороднюк — радиолярии из кумского горизонта бассейна р. Нижний Дон в Ростовской обл. из Дубовской скважины 13-к (глубина 142.5 м).

9. Р. Х. Липман — радиолярии из исфаринского яруса из обнажений по р. Исфара в Ферганской долине.

10. Г. Э. Козловой — образцы из Западной Сибири из колонковых скважин: № 1, пробуренной в верховьях р. Сев. Сосьва на восточном склоне Северного Урала около пос. Усть-Манья, № 1-ОК в Курганской обл. у р. Тобол, № 4, 24 и 25 у поселков Петухово и Лебяжье в Курганской обл., № 28 у пос. Лявдинка в Свердловской обл., образцы из обнажений по р. Олику-Бай-Тарка, притоку р. Пур, на северо-востоке Тюменской обл.; из колонковой скважины № 330 около оз. Челкар в северо-западном Казахстане южнее г. Уральска.

11. В. А. Догеля — пробы, взятые экспедиционным судном «Витязь» на станциях 933 и 5145 из толщи воды в Тихом океане (см.: Петрушевская, 1971).

12—14. М. Г. Петрушевской — пробы, взятые экспедиционными судами: 12 — «Обь» на станциях 16, 34, 37, 50, 52, 55, 123, 172, 177, 243, 272, 348, 446 в Антарктике и субантарктике; 13 — «Вавилов» на ст. 557 в Средиземном море; 14 — «Севастополь» на станциях 1056, 1285, 2104 в Норвежском море. Описание и координаты станций уже опубликованы (Петрушевская, 1971).

15. А. Н. Горбовец — радиолярии из эоценовых отложений Западной Сибири, пробуренных Васюганской скважиной в Томской обл.

16. Р. Н. Джиноридзе — диатомеи 15-го рейса нис «Академик Курчатов» в Северную Атлантику.

17. В. С. Шешуковой-Порецкой — образец 550/1 опоковидного алевролита с р. Анадырь.

Условные номера 1—17 фигурируют ниже в тексте в скобках.

Авторы считают своим приятным долгом поблагодарить всех коллег, предоставивших свои материалы, особенно В. С. Шешукову-Порецкую, взявшую на себя труд прочесть рукопись и сделавшую ценные замечания.

---

[1] Далее сокращенно называется ЗИН.

Глава 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАТОМЕЙ, СИЛИКОФЛАГЕЛЛАТ, РАДИОЛЯРИЙ, ФОРАМИНИФЕР И СПИКУЛ ГУБОК В РАЗРЕЗЕ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, ВСКРЫТЫХ В 38-м РЕЙСЕ Б/С «ГЛОМАР ЧЕЛЛЕНДЖЕР»

Материалы исследованных станций (рис. 2) представляли собой влажные образцы грунта, хранившиеся в полиэтиленовых цилиндрах. Отделялись кусочки (не более 1 см^3), которые подвергались отмывке. Для материалов станций 342 и 346 проводился количественный учет створок диатомей в расчете на 1 г воздушно-сухого осадка, в остальных случаях изучались только качественные пробы. При оценке относительного обилия видов диатомей приняты следующие обозначения: единично — до 10 створок в препарате, редко — 10—100, нередко — 100—1000, часто — 1000—2500, в массе — свыше 2500 створок в препарате. Подсчет ведется на площади покровного стекла 18 мм^2 при большом увеличении микроскопа (об. $\times$90, ок.7^x).

Станция 336. 63°21′ с. ш., 07°47.27′ з. д.; глубина воды 811 м, глубина бурения 515 м, причем последние 30.5 м — в трахибазальте, возраст которого (Харин и др., 1976) 40—46 млн. лет.[1] Скважина пробурена на северной стороне Фарерско-Шетландского порога, на участке с выровненной топографией дна (рис. 3).

От поверхности дна до глубины 54.5 м в сильно перемешанных, серых илах и алевритах найдены единичные морские диатомеи: *Thalassiosira gravida*, *Th. excentrica*, *Coscinodiscus marginatus* и др. В образцах 1-3,[2] 2-3, 5-3, 5-6, 6-3 и 6-6 были обычны диатомеи, умеренно-холодноводные широко распространенные радиолярии, многочисленные спикулы губок и раковины фораминифер. Было определено 30 видов фораминифер: 4 планктонных и 26 бентосных, из которых 1 вид — с агглютинированной раковинкой. Все бентосные виды известны для современных шельфов с глубинами 0—200 м. Из планктонных фораминифер во всех образцах многочисленна *Globigerina pachyderma* (Ehr.), которую можно считать показателем холодных вод, встречались также умеренно-холодноводные *G. bulloides* (Orb.) и *Globigerinata humilis* (Brady), в образцах 1-3 и 6-6 обнаружен умеренно-тепловодный вид *Globorotalia scitula* (Brady). Спикулы губок представляют собой остатки умеренно-холодноводной шельфовой фауны, среди них представлены стеррастры (в изобилии), триены, оксы,

---

[1] Здесь и далее приводится возраст базальтов, определенный (Харин и др., 1976) калий-аргоновым методом и оказывавшийся, как правило, более молодым, чем возраст лежащих на этих базальтах осадков. Харин и соавторы объясняют это тем, что базальты претерпели значительные изменения.

[2] Номера рейса и станции не повторяются.

стили, трилострongилы, стронгилы, сравнительно редки геодии, обломки шестилучевых спикул и экзостилоты.

В интервале 64—73.5 м в терригенных илах, песчанистых алевритах, песках и илах (образцы 8-3 и 8-6) комплексы диатомей, радиолярий, фораминифер и губок обеднены и качественно и количественно, по со-

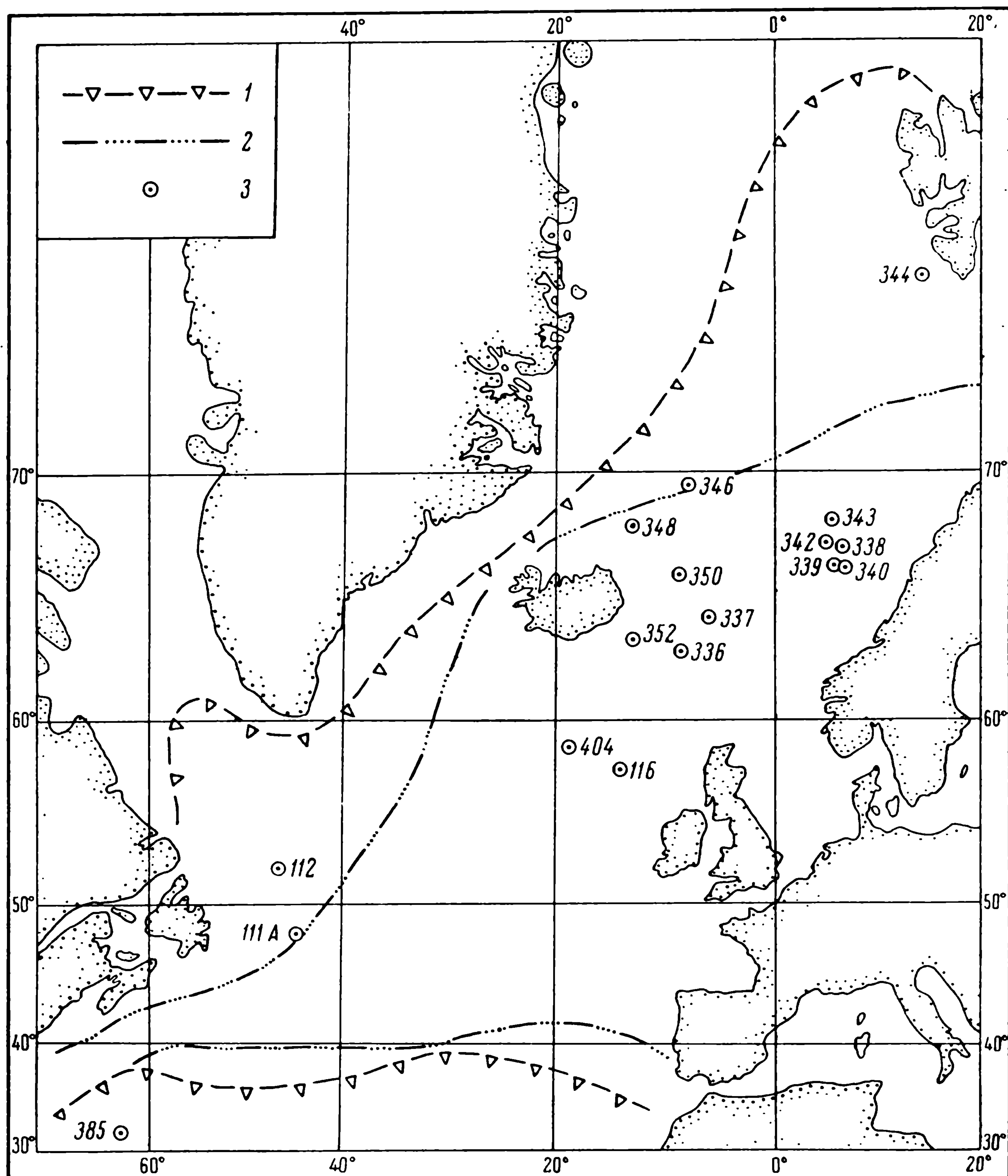


Рис. 2. Карта-схема расположения станций.

1 — максимальные границы современной бореальной зоны для поверхностных вод; *2* — минимальные; *3* — станции б/с «Гломар Челленджер».

ставу они во многом близки к вышележащим слоям; отнесены к верхнеплиоценовой диатомовой зоне *Rhizosolenia barboi* (XV комплекс) (рис. 4).

На глубине 75—83 м под поверхностью дна (образец 9-3) фораминиферы отсутствуют, радиолярии очень немногочисленны, хотя среди них обычен такой широко распространенный океанический вид, как *Diplocyclas davisiana*, а спикулы губок, напротив, обильны, по составу приближаясь к кернам 1, 2, 5 и 6 этой скважины. Диатомеи более многочисленны, чем в вышележащих слоях. Это комплекс XIV, который характеризует диатомовую зону *Denticula seminae—D.* aff. *kamtschatica*, нижний плиоцен.

На глубине 178—187 м (образцы 16-3 и 16-6) в уплотненных биогенных кремнистых осадках со следами глауконита и биотурбации был обнаружен богатый VIII олигоценовый комплекс диатомей хорошей сохранности. Из радиолярий многочисленны представители рода *Lithelius*. Спикулы губок очень обильны, обычны стеррастры и другие формы игл, перечисленные выше, но к ним добавляется большое число шестилучевых игл. В целом фауна губок умеренно-тепловодная, придонные температуры могли быть порядка $+5 \div +9°$ C; глубины обитания губок — не менее 100 м.

В интервале 199—206 м в образце 18-3 встречены океанический комплекс спикул губок и немногочисленные плохой сохранности диатомеи, характерны *Hemiaulus polycystinorum*, *Trinacria pileolus*, *T. excavata*, *Pseudopodosira hyalina*.

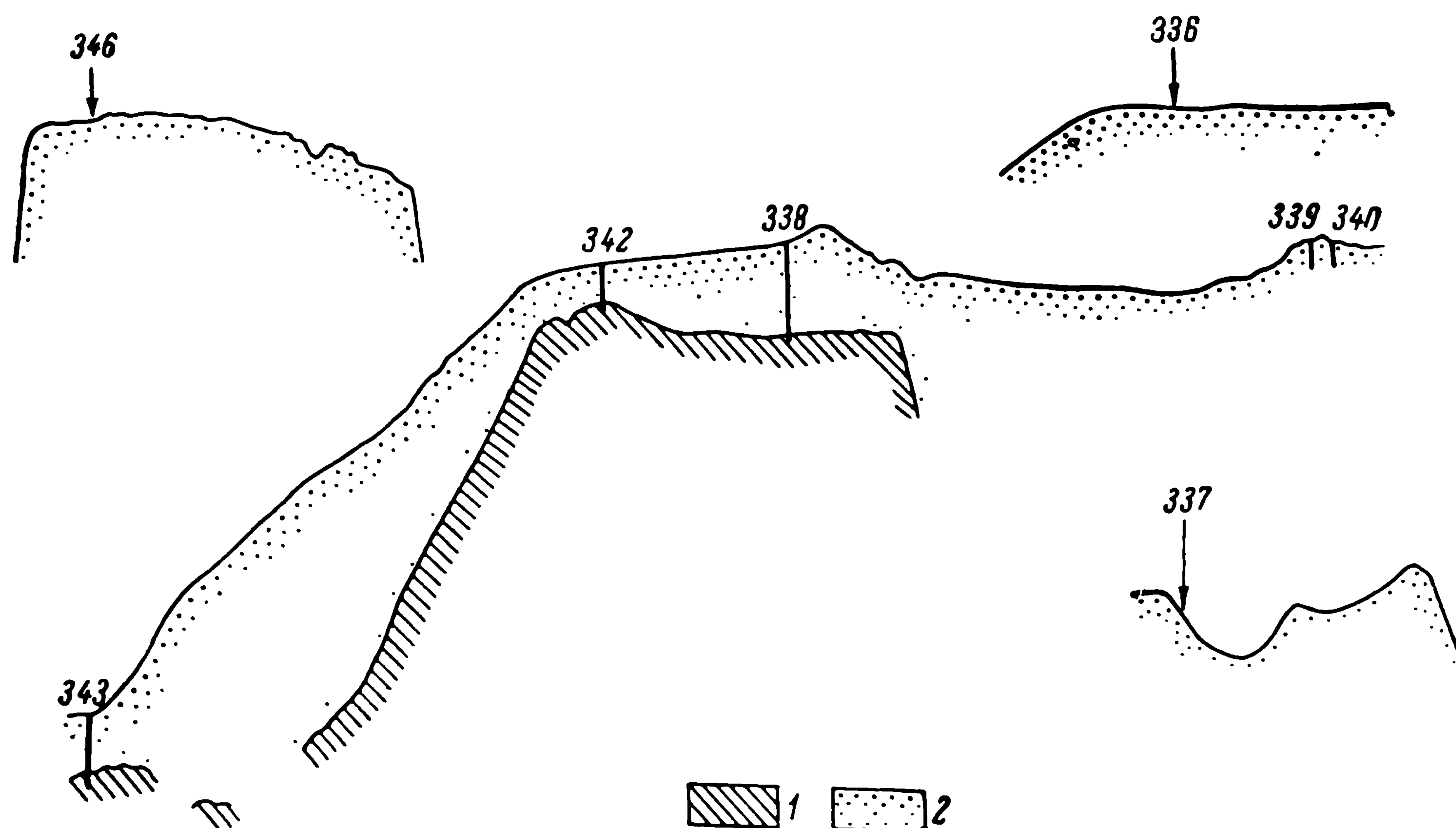


Рис. 3. Рельеф дна в местах бурения скважин.

1 — акустический фундамент; *2* — рыхлые осадки. *Цифры* — номера скважин.

Станция 337. 64°52.30′ с. ш., 05°20.51′ з. д.; глубина воды 2640 м, глубина бурения 132.5 м, последние метры — в базальтах, возраст которых оценивается 18—27 млн. лет. Скважина пробурена на вершине рифта, несколько к востоку от предполагаемой оси раздвижения. Нами исследовались только диатомеи и радиолярии, которые были встречены на глубине 75.5—123.5 м в прослоях терригенных и биогенных кремнистых илов и алевритов с примесью вулканогенного материала. В образце 9-3 (100—102 см) определено всего лишь 7 видов диатомовых и 4 вида радиолярий, что может свидетельствовать о малоблагоприятных для планктона условиях и о сильном терригенном разбавлении. В образцах 9-6, 10-3, 10-6 и 11-3 встречены 22 вида диатомей и 23 вида радиолярий, некоторые из них весьма многочисленны; это VI комплекс раннеолигоценового возраста.

Станция 338. 67°47.11′ с. ш., 05°23.26′ в. д.; глубина воды 1297 м, глубина бурения 437 м. Скважина пробурена на западной, мористой части плато Воринг. Она вскрыла наиболее полный стратиграфический разрез. Последние метры бурения прошли в базальтах, возраст которых определен в 46 ± 2.5 млн. лет.

На глубине от поверхности до 66 м кремнистые остатки редки, а обычны фораминиферы. В образцах 1-2, 2-2, 2-3, 3-2 определено 4 вида бентосных фораминифер и 2 планктонных: *Globigerina pachyderma* (Ehr.) и *G. bulloides* (Orb.). В образцах 4-2, 4-3, 5-2 и 5-3 определено 10 видов бентосных

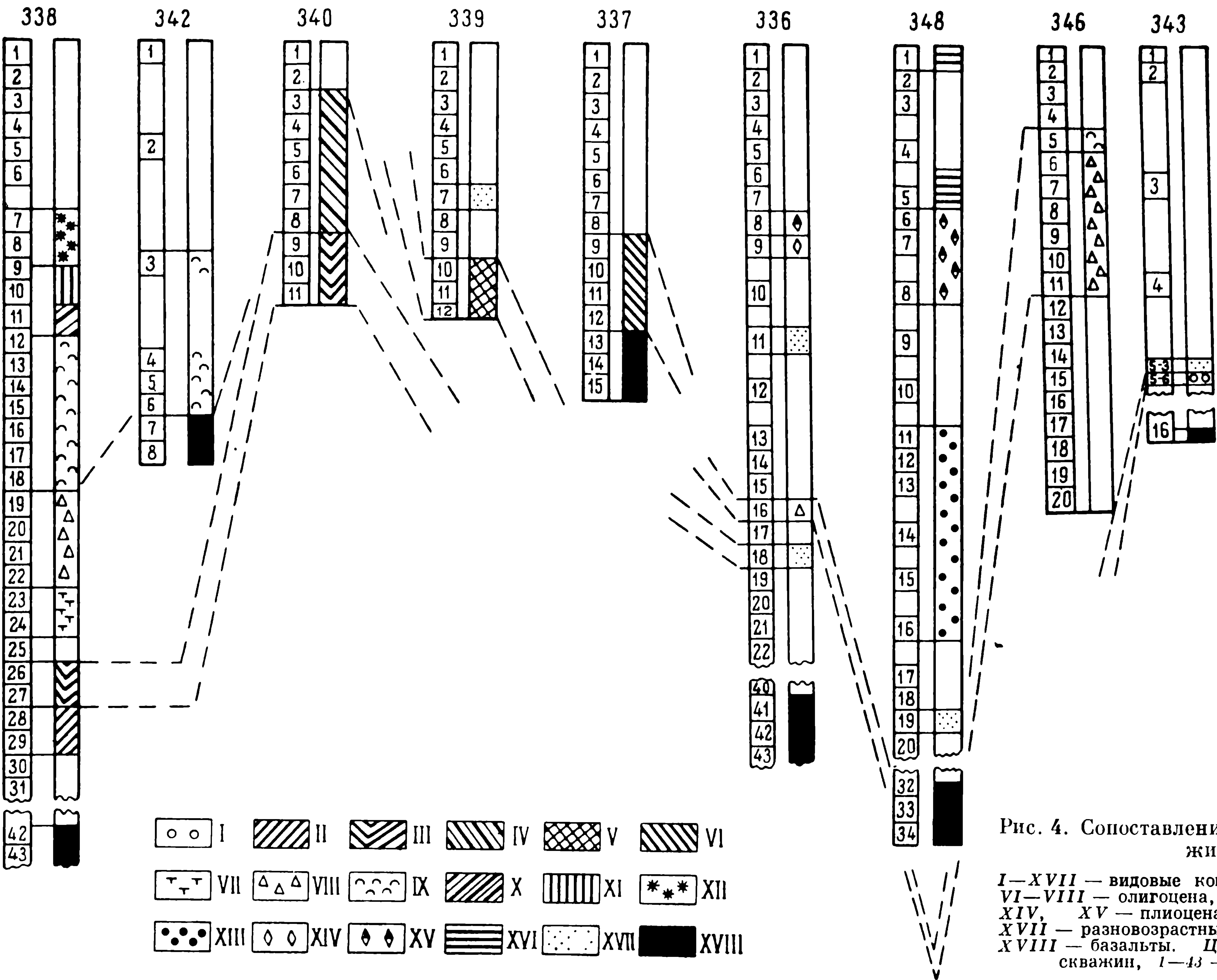


Рис. 4. Сопоставление исследованных скважин.

I—XVII — видовые комплексы: *I—V* — эоцена, *VI—VIII* — олигоцена, *IX—XIII* — миоцена, *XIV*, *XV* — плиоцена, *XVI* — плейстоцена, *XVII* — разновозрастные смешанные комплексы; *XVIII* — базальты. *Цифры наверху* — номера скважин, *1—43* — номера кернов.

фораминифер, а в образцах 5-5, 6-5 и 6-CC комплекс фораминифер обеднен.

В интервале 66—85 м в оливково-серых и оливково-черных кремнисто-терригенных алевритах (образцы 7-CC, 8-3, 8-CC и 9-CC) определен XII флористическо-фаунистический комплекс (рис. 4). На глубине 97.6—114 м под поверхностью дна в биогенных кремнистых илах (образцы 10-2, 10-CC, 11-2, 11-3, 11-CC, 12-2) обнаружены XI и X комплексы диатомей и радиолярий (рис. 4).

В интервале 125—180 м в биогенных кремнистых илах (образцы 12-3, 12-CC, 13-2, 13-3, 13-5, 14-2, 14-3, 15-2, 15-3, 16-2, 17-2, 17-3 и 18-2) был установлен IX комплекс.

На глубине 180.5—213.5 м в биогенных кремнистых илах (образцы 19-3, 20-3, 20-CC, 21-2, 21-CC, 22-3) установлен VIII комплекс диатомей и радиолярий (олигоцен). Фораминифер здесь очень мало. Единично встречены *Angulogerina* sp., сходная с *A. gracilis* Reuss *oligocaenica* Andreae, *Lagena laevis* (Montague), *Sphaeroidina bulloides* Orb. (олигоценовая форма), *Cibicides* sp., близкий к *C. ungerianus* (Orb.), а также очень мелкие с поврежденными камерами формы, возможно относящиеся к роду *Pseudoparella*. Преобладающей формой можно считать *Turrilina alsatica* Andreae. Этот вид известен из многих южных районов СССР (Крым, Кавказ, Средняя Азия, в частности прикаспийские области), где он обычно появляется в отложениях верхней части среднего эоцена и проходит через весь олигоцен. Примерно такое же геологическое и географическое распространение имеет встреченная нами *Globocassidulina subglobosa* (Brady); в обсуждаемых отложениях Норвежского моря этот вид представлен единичными экземплярами. В небольшом числе здесь имеются также представители сем. *Nonionidae* : *Melonis* sp., напоминающий *M. annulatus* (Chalilov), но раковинки мелких размеров, с обломанными последними камерами, что не дает возможности определить их точнее. По наблюдениям Г. В. Игнатовой и по литературным данным (Халилов, 1967), представители родов *Melonis* и *Nonion* почти не встречаются в нижне- и среднеэоценовых отложениях и многочисленны в верхнем эоцене и олигоцене.

В интервале 214—218.5 м в таких же по типу осадках, в образцах от 22-6 до 24-3 (104 см), найден VII (олигоценовый) комплекс диатомей (рис. 4). В этих слоях много мелких фораминифер (в основном плохой сохранности). Удалось определить *Melonis* sp., сходный с *M. annulatus* (Chalilov), *Globigerina bulloides* Orb., *Turrilina alsatica* Andreae, *Sphaeroidinina bulloides* Orb., *Gyroidinoides soldanii* (Orb.), *Lagena hexagona* (Williamson), *Globocassidulina subglobosa* (Brady).

На глубине 247—285 м вскрыты илы карбонатные в верхней части интервала и кремнисто-карбонатные в нижней. Здесь в образцах 26-3, 26-CC, 27-3, 27-CC обнаружен III (эоценовый) комплекс микрофоссилий, а в образцах 28-2, 28-CC, 29-3 и 29-CC — II комплекс (рис. 4). В этих слоях, как и во всех вышележащих, сохранность кремнистых скелетных остатков очень хорошая. Комплекс бентосных фораминифер здесь обеднен, встречены единичные *Turrilina alsatica* Andreae; *Gyroidinoides* sp., сходный с *G. soldanii* (Orb.); *Melonis* sp.

В образце 29-2 (124—126 см) в большом числе экземпляров обнаружен *Bolivinopsis spectabilis* (Grzybowski), известный из палеоценовых и эоценовых отложений Карпат, палеоценовых отложений северо-западного Кавказа, из верхней части сузакского яруса Таджикской депрессии и из верхнеэоценовых отложений Тургайского прогиба и Западной Сибири.

В образце 30-3 были обнаружены скелеты радиолярий плохой сохранности, напоминающие *Spongodiscus*. Глубже ни морских водорослей, ни радиолярий не встречено. Однако там обнаружены (Schrader et al., 1976) обильные бентосные фораминиферы родов *Lenticulina*, *Dentalina*,

Haplofragmoides, *Spiroplectammina*, *Bulimina*; эти слои (керны 32—37) отнесены к нижнему эоцену.

Станция 339. 67°15.65′ с. ш., 06°17.05′ в. д.; глубина воды 1262 м, глубина бурения 108 м. Скважина пробурена на плато Воринг, около верха диапира, и ее стратиграфическая ценность сомнительна. До глубины 55.5 м под поверхностью дна осадки практически не содержали ни диатомей, ни радиолярий, а глубже отложения представляли собой биогенные кремнистые илы, на 25—85% сложенные из створок диатомей, на 2—20 — из скелетов радиолярий, на 3—60% — из спикул губок и зерен минералов.

В интервале 55.5—65 м, в образце 7-3, состав радиолярий и диатомей представляется смешанным.

На глубине 84—108 м под поверхностью дна, в образцах 10-2 и 12-3, установлен V (эоценовый) флористическо-фаунистический комплекс (рис. 4). Нахождение здесь скелетов радиолярий *Phaeodaria* указывает на благоприятные для накопления кремнистых частиц условия осадкообразования и на отсутствие перезахоронения.

Станция 340. 67°12.47′ с. ш., 06°18.38′ в. д.; глубина воды 1217 м, глубина бурения 104.5 м. Скважина взята на плато Воринг, осадки ее представляют собой биогенный кремнистый ил и вскрыты, по нашему мнению, в нормальном залегании.

От поверхности дна до глубины 19 м (керны 1, 2) многочисленны фораминиферы, а радиолярии и диатомеи не найдены.

В интервале 19—66 м, в образцах 3-3, 4-3, 4-СС, 6-3, 7-6 и 8-3, установлен IV (эоценовый) комплекс, а на глубине 76—104 м под поверхностью дна, в образцах 9-3, 10-3, 10-СС, 11-3 и 11-6, установлен III (эоценовый) комплекс диатомей, силикофлагеллат и радиолярий (рис. 4).

Станция 342. 67°57.04′ с. ш., 04°56.02′ в. д.; глубина воды 1303 м, глубина бурения 170 м. Скважина взята на плато Воринг.

От поверхности дна до глубины 85 м в терригенно-биогенных алевритах и песчанистых алевритах фораминиферы не изучались, а диатомеи были единичны.

В интервале 85—95 м, в образце 3-3, и в интервале 132—151 м, в образцах 4-3, 5-3, 5-6, 6-3, был обнаружен комплекс диатомей раннего или среднего миоцена, в котором также определен реликт (?) *Grunowiella gemmata*. На глубине 153.2 м встречен голокристаллиновый базальт (возраст 44—46 млн. лет).

Станция 343. 68°42.91′ с. ш., 05°45.75′ в. д.; глубина воды 3131 м, глубина бурения 284 м. Скважина взята на краю Лофотенского бассейна у подножья плато Воринг. Последние метры бурения прошли в сильно измененных базальтах, возраст которых 30 млн. лет. Керны 1—4 не содержали ни диатомей, ни радиолярий.

На глубине 145.5—155 м, в образце 5-3 (50—52 см), в прослоях диатомовых илов, вулканогенных пеплов и терригенных алевритов найден обильный, но, вероятно, смешанный комплекс радиолярий и диатомей, а в образце 5-6 (90—92 см) установлен I эоценовый комплекс с *Pyxilla oligocaenica*, *Distephanus antiquus* и *Tripodiscinus tumulosus* (рис. 4).

Станция 346. 69°53.35′ с. ш., 08°41.14′ з. д.; глубина воды 732 м, глубина бурения 187 м. Скважина взята на хребте Ян-Майен.

До 10 м под поверхностью дна в ледниковых отложениях (образец 1-6 (120—122 см)) фораминиферы не исследовались, диатомеи и радиолярии отсутствовали; спикул губок было немного, хотя среди них встречались оксы, стили, шестилучевые и обломки больших спикул; экологически спектр спикул свидетельствует об умеренно-холодных условиях и о глубине обитания около 100 м.

В интервале 10—35 м в вулканогенных пеплах и глауконитовых песках (образцы 2-1, 3-2, 3-4, 4-2, 4-4) радиолярии отсутствовали; диатомеи были редки, причем среди них были пресноводные виды *Melosira praeg-*

Таблица 1

Флористические и фаунистические комплексы, выделенные в материалах разреза донных отложений, вскрытых в 38-м рейсе б/с «Гломар Челленджер»

Геологический возраст, абсолютный возраст границ (млн лет)	Номер скважины и керна	Комплексы диатомей		Комплексы радиолярий	
		по: Schrader, Fenner, 1976	по нашим данным	по: Björklund, 1976	по нашим данным
Плейстоцен	348 (5)	*Thalassiosira oestrupii*	(XVI)	*Cycladophora davisiana*	—
1.6—2 Плиоцен	348 (6—8) 336 (8)	*Rhizosolenia barboi* (XV)		*Antarctissa whitei*	*Botryopera oceanica whitei* (XV)
	336 (9, 11)	*Thalassiosira kryophila*	*Denticula seminae*—*D.* aff. *kamtschatica* (XIV)		—
5—6 Миоцен: поздний	348 (10)	*Coscinodiscus marginatus*	—		
	348 (11—16)	*Denticula hustedtii*	*Denticula hustedtii* (XIII)		
		Cymatosira biharensis			
средний		*Goniothecium tenue* *Rhizosolenia miocenica* *Thalassiosira gravida* var. *fossilis*		—	
	338 (7—9)	*Actinocyclus ingens*	*Denticula hustedtii*—*D. lauta* (XII)	*Lithomelissa stigi*	*Gondwanaria dogieli multiporulosa* (XII)
	338 (10)	*Coscinodiscus plicatus*	*Denticula lauta* (X, XI)		*Cromyosphaera* (?) aff. *holtedahli* (XI)
	338 (11)	*Denticula hyalina*, etc.		*Actinomma holtedahli*	*Stichopodium biconicum*—*Cyrtocapsella tetrapera* (X)
ранний	338 (12—18)		*Rhizosolenia norwegica* (IX)	*Stichocorys biconica*	*Velicucculus oddgurneri*—*Lipmanella japonica conica* (IX)
				Cyrtocapsella eldholmii	

		Coscinodiscus vigilans *Rhizosolenia norwegica* *Synedra jouseana*		*Gondwanaria* (?) *japonica*	
23—30					
Олигоцен	338 (19—22)	*Pseudodimerogramma elegans* *Coscinodiscus praenitidus*	*Stephanopyxis marginata—Goniothecium decoratum* (VIII)	*Velicucculus oddgurneri* *Ceratocyrtis robustus* *Phorticium* sp. *A*	*Dictyophimus* (?) *callosus* (VIII)
	338 (22—24)	*Thalassiosira irregulata* *Pseudodimerogramma filiformis* *Sceptroneis pupa*	*Pseudotriceratium radiosoreticulatum* (VII)	—	—
	337 (9—11)	—	*Pyxilla* aff. *prolongata* (VI)	*Lithomitra* sp. *A*	*Haliomma* (?) *extima* (VI)
35—38					
Эоцен	339 (10—12)	—	*Coscinodiscus* aff. *tenerrimus* (V)	—	*Lithamphora quadripora* (V)
	340 (3—8)	—	*Praecymatosira monomembranacea* (IV)	—	*Heterosestrum schabalkini* (IV)
	340 (9—11) 338 (26, 27)	*Coscinodiscus oblongus*	*Craspedodiscus oblongus* (III)	*Lophocoris norvegiensis*	*Artobotrys norvegiensis* (III)
	338 (28, 29)	*Triceratium barbadense*	*Trinacria excavata* f. *tetragona* (II)	*Calocyclas talwanii*	*Phacodiscinus testatus grandis* (II)
	339 (12)	—	—	*Artostrobus quadriporus*	—
	343 (5)	—	*Pyxilla oligocaenica* (I)	*Arachnocalpis tumulosa*	*Tripodiscinus tumulosus* (I)

Примечание. Арабские цифры в скобках обозначают номер керна, римские — номер флористическо-фаунистического комплекса.

ranulata, *Cyclotella comta*, *Diploneis elliptica*; спектр спикул губок сходен с таковым из вышележащих слоев.

На глубине 35—39 м, в образцах 5-1 и 5-3, диатомеи IX комплекса становятся обильными; кроме упомянутых пресноводных видов, встречены сублиторальные виды рода *Navicula*. Имеются плохой сохранности остатки радиолярий IX комплекса. Все это может указывать на ледовый перенос и перезахоронение органических остатков. Обильный спектр спикул губок, в котором много гексактин, анатриен и стеррастров, свидетельствует об обитании губок в более открытом океаническом бассейне, т. е. в несколько иных условиях по сравнению с комплексом из вышележащих слоев. Об этом же свидетельствует и присутствие здесь океанических видов диатомей и радиолярий.

В интервале 60—101 м в кремнистых биогенных илах (образцы 6-2, 6-4, 6-6, 7-3 и 9-5) диатомеи и спикулы губок обильны, а в терригенных прослоях (образцы 8-2, 8-5, 9-2) они практически отсутствуют. В образцах 9-5, 10-2, 10-3, 11-2 и 11-4 диатомеи опять встречаются в массе, среди них отмечены пресноводные виды *Cyclotella comta* var. *paucipunctata*, *Diploneis elliptica*, *Eunotia* sp. и *Melosira sulcata*. Здесь же масса спикул стеклянных губок, спектр более богат, чем в вышележащих слоях, обычны разнообразные шестилучевые спикулы, имеются отдельные стеррастры. Радиолярии во всем интервале 60—101 м не встречены. В целом это VIII комплекс (рис. 4). В образцах из более глубоких слоев диатомеи и спикулы губок становятся значительно более редкими.

Станция 348. 68°30.18′ с. ш., 12°27.72′ з. д.; глубина воды 1763 м, глубина бурения 544 м. Скважина взята на Исландском плато, последние метры бурения пройдены в вариолитическом базальте (возраст 18—19 млн. лет).

На глубине до 18 м от поверхности дна в плейстоценовых отложениях (образцы 1-1, 1-3, 2-3) обнаружены диатомеи *Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis*, *Rh. styliformis*, *Thalassiosira antiqua* и др., комплекс силикофлагеллат с *Distephanus speculum*, планктонные фораминиферы *Globigerina pachyderma* (Ehr.) и *G. bulloides* (Orb.). Кроме того, здесь встречено 7 видов бентосных бореально-арктических фораминифер: *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob), *Eponides tenera* (Brady), *Islandiella teretis* Tappan, *I. islandica* (Nörvang), *Nonionella auricula* Heron-Allen et Earland, *Pyrgo rotularia* Loeblich et Tappan, *Epistominella extigua* (Brady), из которых 2 вида известны как обитающие на глубинах 500—2000 м, остальные относятся к шельфовым (0—200 м). Керны 3 и 4 не содержали ни диатомей, ни радиолярий, а фораминиферы в них не изучались.

В интервале 56.5—66 м, в образце 5-3 (60—62 см), найден немногочисленный XVI комплекс диатомей плейстоцена (рис. 4).

На глубине 66—104 м в кремнисто-терригенных илах (образцы 6-1, 7-2 (130—132 см) и 8-3) встречен богатый XV комплекс диатомей плиоценовой зоны *Rhizosolenia barboi*. В нижней части радиолярии *Polycystina* обычны, а в верхней доминирует один вид — *Botryopera oceanica whitei*. Обнаружены радиолярии *Phaeodaria*, что свидетельствует о чрезвычайно благоприятных для сохранения кремнистых частиц условиях осадкообразования и диагенеза. Фораминиферы встречены нами только в керне 6, это — *Eponides tenera* (Brady) и *Islandiella islandica* (Nörvang), общие с верхними слоями, а также *Nonion zaandame* (van Voorthusen), специфический для этого образца.

В интервале 161—237 м в терригенно-кремнистых илах (образцы 11-1, 12-3, 13-2, 14-3, 15-3 и 16-1) обнаружен богатый XIII комплекс диатомей зоны *Denticula hustedtii* (верхняя часть среднего и верхний миоцен). В кернах 16, 17 отмечено (Schrader et al., 1976) повышенное содержание кремнезема в осадке и наличие сильно окремненных створок диатомей.

Х. М. Саидова (1977) относит керны 13—16 этой скважины не к миоцену, а к плиоцену на основании того, что, по ее данным, во всей ниже-

лежащей толще осадков ею обнаружены бентосные фораминиферы с кремнистым цементом. Х. М. Саидова трактует это как свидетельство того, что в район Исландской котловины не проникали атлантические воды, несущие $CaCO_3$. Это имело место, по ее мнению, на протяжении всего миоцена; на границе миоцена и плиоцена произошло опускание Фарерско-Шетландского порога, что изменило солевой и гидрологический режим в районе Исландской котловины и сказалось на химическом составе стенки раковин бентосных фораминифер. Не оспаривая гипотезы Х. М. Саидовой, мы придерживаемся несколько иной трактовки возраста этих отложений.

В образцах из более глубоких слоев ни диатомей, ни радиолярий практически не обнаружено.

Изучение и сопоставление всех просмотренных материалов позволило нам расчленить исследованные отложения в Норвежском море так, как это показано в табл. 1 и на рис. 4. Многие из установленных стратиграфических горизонтов, по-видимому, в дальнейшем будут прослежены на значительной территории. Детальная характеристика видовых комплексов и последовательность их смены приводятся ниже при описании этапов развития флоры и фауны микропланктона Норвежского моря.

Глава 2. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ДИАТОМОВЫХ И КРЕМНЕВЫХ ЖГУТИКОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В НОРВЕЖСКО-ГРЕНЛАНДСКОМ БАССЕЙНЕ

ДИАТОМЕИ И СИЛИКОФЛАГЕЛЛАТЫ ЭОЦЕНА

В эоценовых отложениях Норвежского моря обнаружены остатки богатейшей ассоциации диатомовых и кремневых жгутиковых водорослей: 47 родов (152 вида, разновидности и формы) диатомей, 6 родов (21 вид и внутривидовой таксон) силикофлагеллат, а также 5 родов (9 видов) из простейших жгутиковых — эбриидей. Мюллер (Müller, 1976) приводит данные о разнообразных динофлагеллатах из отложений эоцена описываемого региона.

Эоценовое время характеризуется довольно постоянным родовым составом перечисленных выше групп водорослей, что свидетельствует о едином цикле развития альгофлоры в эоцене. По количеству видов и численности в осадках преобладают диатомеи. Наиболее разнообразны в видовом отношении роды *Coscinodiscus* (20 видов), *Hemiaulus* (16), *Stephanopyxis* (11), *Pterotheca* (9), *Trinacria* (8), *Pseudopyxilla* (6), *Melosira* (5), *Triceratium* (3). Остальные роды представлены единичными видами (см. табл. 2). Среди них такие интересные роды, как *Asterolampra*, *Rylandsia*, *Brightwellia*, *Rhaphoneis*, *Sceptroneis*, *Jousea*, *Navicula*. Численно доминирующими почти во всех изученных разрезах эоцена являются *Stephanopyxis turris* с разновидностями, *Actinoptychus undulatus*, *Hemiaulus polymorphus*, *Odontotropis carinata*. Многие массовые виды характерны лишь для отдельных горизонтов эоценовых отложений. Виды, имеющие низкую численность, встречаются эпизодически.

Изменения в составе видов позволяют выделить несколько этапов развития диатомей в эоцене в Норвежском море. В изученных разрезах выделяются 5 комплексов диатомей, которые рассматриваются нами как разновозрастные. Каждый комплекс характеризует местную биостратиграфическую единицу — слои. Таким образом, в эоценовых отложениях Норвежского моря выделены 5 слоев, охарактеризованных определенными комплексами диатомей и соответствующих по своему объему 5 слоям, выделенным по радиоляриям. Феннер (Schrader, Fenner, 1976) в описываемом интервале времени выделяет по диатомеям 2 зоны — зону *Triceratium barbadense* и зону *Coscinodiscus oblongus* (табл. 1).

Комплекс с *Pyxilla oligocaenica* (I) установлен в скважине 343, в образце 5-6. Шрадер и Феннер приводят сходный комплекс диатомей в образцах от 5-3 (100—102 см) до 6-1 (128—130 см). Вышележащие отложения (образец 5-3, 50—52 см) содержат смешанный комплекс диатомей. В подстилающих отложениях диатомеи отсутствуют, в образцах от 7-1 до 16-3 Мюллер (Müller, 1976) приводит комплекс кокколитов раннего эоцена с *Imperiaster obscurus*.

В образце 5-6 встречены 39 видов и внутривидовых таксонов диатомей, 6 — силикофлагеллат и 4 вида эбриидей. Комплекс диатомей с *Pyxilla oligocaenica* характеризуется высокой численностью вида-индекса, а также *Coscinodiscus decrescens*, *Stephanopyxis edita*, *Trinacria subcoronata*, *Pterotheca major*, *Odontotropis carinata* и *Stephanopyxis turris* с разновидностями. Высокая численность двух последних характерна для всего эоцена. Только в описываемом комплексе встречены *Stephanopyxis edita*, *S. defectus*, *Coscinodiscus asteroides*, *Hemiaulus elegans*, *Odontotropis danicus*, *Triceratium basilica*, *Trinacria subcoronata.* Несмотря на наличие некоторых видов, общих с другими эоценовыми комплексами диатомей Норвежского моря, комплекс с *Pyxilla oligocaenica* своеобразен. Из всех изученных эоценовых комплексов Норвежского моря этот оказывается ближе всех к западносибирскому комплексу того же названия из верхнеэоценовых отложений (Жузе, 1949; Возженникова, 1960; Стрельникова, 1960; Кротов, Шибкова, 1961; Парамонова, 1964).

Из силикофлагеллат характерным видом рассматриваемых отложений является *Distephanus antiquus.* Здесь встречены также *Dictyocha fibula*, *D. tricantha* var. *apiculata*, *Distephanus crux*, *D. speculum*, *Mesocena oamaruensis.* Мартини и Мюллер (Martini, Müller, 1976) относят эти отложения к зоне *Naviculopsis minor* по силикофлагеллатам и датируют средним эоценом.

Шрадер и Феннер (Schrader, Fenner, 1976) комплекс диатомей из этих отложений датируют ранним эоценом по сопоставлению с флорой из отложений о-ва Морс (Дания). Однако формация Молер, из которой известны диатомеи, не является одновозрастной: большая часть ее относится к палеоцену (зоны NP4—NP9) и только верхи — к раннему эоцену (NP10—низы NP11) (Martini, 1977). Сравнение комплекса с *Pyxilla oligocaenica* с диатомеями формации Молер и из отложений севера ФРГ (Benda, 1965, 1972) показывает, что имеются общие виды, составляющие около 20% от числа видов описываемого норвежского комплекса. Эти же виды являются общими и с ассоциациями диатомей из отложений Калининграда (Каплан и др., 1977; Стрельникова и др., 1978), Западной Сибири (Кротов, Шибкова, 1961; Парамонова, 1964) и Поволжья (Диатомовые водоросли СССР, т. I, 1974), которые датируются ранним эоценом. Сравнение комплекса с *P. oligocaenica* со среднеэоценовой флорой (средний эоцен понимается в том объеме, который дается по принятой в СССР шкале) Западной Сибири (Жузе, 1949; Рудкевич и др., 1957; Стрельникова, 1960; Кротов, Шибкова, 1961; Парамонова, 1964) выявило 31% общих видов. В обоих случаях это в основном широко распространенные и имеющие большой возрастной диапазон виды, не являющиеся показательными. Хотя стратиграфическое положение комплекса с *Pyxilla oligocaenica* не совсем ясное, мы рассматриваем его как наиболее древний комплекс диатомей Норвежского моря.

Комплекс с *Trinacria excavata* f. *tetragona* (II) установлен в скважине 338, в образцах 29-3, 28-CC. В подстилающих отложениях в скважине 338 диатомеи отсутствуют. В образцах от 32-1 до 42-1 Мюллер (Müller, 1976) приводит раннеэоценовые кокколиты комплекса с *Imperiaster obscurus.*

В отложениях встречены 48 видов и внутривидовых таксонов диатомей, 6 видов силикофлагеллат и 4 вида эбриидей, а также 1 вид археомонад. В комплексе диатомей, кроме вида-индекса, численно доминируют *Stephanopyxis turris* с разновидностями, *Coscinodiscus asteromphalus* var. *hybrida*, *Actinoptychus undulatus*, *Hemiaulus polymorphus*, *Odontotropis carinata*, *Pterotheca costata.* По сравнению с комплексом диатомей с *Pyxilla oligocaenica* несколько меняется видовой состав некоторых родов. Сокращается число видов *Stephanopyxis*, на этом уровне исчезают *S. edita*, *S. defectus*, *S. megapora.* Род *Coscinodiscus* представлен немногими видами, отсутствуют *C. asteroides*. *C. decrescens* var. *polaris*, а *C. decrescens* var.

decrescens встречается единично, но появляется массовая форма — *C. asteromphalus* var. *hybrida*, известная и из вышележащих эоценовых отложений Норвежского моря. На этом уровне появляется *Craspedodiscus oblongus*. Несколько увеличивается число видов *Hemiaulus*. Кроме массовой формы — *H. polymorphus*, встречены единичные створки *H. tenuicornis*, *H. unicornutus*, *H. hostilis*. Меняется состав *Trinacria*, *Triceratium*. Кроме массового вида-индекса *Trinacria excavata* f. *tetragona*, здесь встречена f. *excavata*, а также *T. exculpta*. Очень характерно появление единичных створок *Triceratium barbadense*. Численность *Pyxilla oligocaenica* снижается до единичной, и в вышележащих отложениях створки этого вида встречаются эпизодически. В описываемых слоях впервые появляются единичные створки *Pyxilla* aff. *prolongata*. В составе комплекса диатомей значительное участие принимают виды, рассматриваемые как споры неритических диатомей (*Omphalotheca*, *Pseudopyxilla*, *Pterotheca*, *Hercotheca*). В комплексе очень небольшое число видов, свойственных только описываемым отложениям (*Rylandsia biradiata*, *Jousea elliptica*, *Navicula bendaensis*). Основная масса видов известна и из других эоценовых отложений Норвежского моря.

Из силикофлагеллат здесь встречены *Dictyocha fibula* var. *fibula* et var. *pentagona*, *D. triacantha* var. *apiculata*, *Mesocena oamaruensis*, *Naviculopsis punctilia* и др.

Положение описываемых слоев в разрезе не совсем ясное, так как комплекс диатомей не имеет аналогов. Сам вид-индекс — *Trinacria excavata* f. *tetragona* — встречается в составе диатомей среднего—позднего эоцена Западной Сибири, но в ассоциации с другими видами. Мы рассматриваем комплекс с *T. excavata* f. *tetragona* в качестве более молодого, чем комплекс с *Pyxilla oligocaenica*, так как в его составе есть виды, общие с комплексом *P. oligocaenica*, однако появляются створки *Craspedodiscus oblongus*, *Triceratium barbadense*, которые являются характерным элементом в ассоциациях диатомей из вышележащих отложений. Феннер (Schrader, Fenner, 1976) выделяет здесь зону *Triceratium barbadense*. Мартини и Мюллер (Martini, Müller, 1976) по силикофлагеллатам выделяют верхнеэоценовую зону *Corbisema bimucronata*.

Комплекс с *Craspedodiscus oblongus* (III) установлен в скважине 338, в образцах 27-3, 26-3, и в скважине 340, в кернах 9—11. В отложениях встречены 91 вид и внутривидовой таксон диатомей, 16 — силикофлагеллат, 5 видов эбриидей и 1 вид археомонад. По видовому разнообразию это самый богатый комплекс водорослей в эоценовых отложениях Норвежского моря.

В комплексе диатомей, кроме вида-индекса, численно доминируют *Actinoptychus undulatus*, *Hemiaulus polymorphus*, *Stephanopyxis turris* с разновидностями. На этом уровне появляются *Melosira architecturalis*, *Hemiaulus polycystinorum* var. *polycystinorum* et var. *mesolepta*, *H. muticus*, *H. malleolus*, *Coscinodiscus argus* f. *argus* et f. *regularis*, *C. decrescenoides*, *C. oculus iridis*, *C. simbirskianus*. Только в этом комплексе встречены *Coscinodiscus* aff. *africanus*, *Craspedodiscus coscinodiscus*, *Melosira ornata*, *Trinacria media*, *Pterotheca spada*. На этом уровне впервые в отложениях Норвежского моря появляется род *Asteromphalus*. По-прежнему значительную часть в ассоциации диатомей составляют виды неустановленного систематического положения, являющиеся, по-видимому, спорами неритических диатомей (*Dicladia*, *Pseudopyxilla*, *Pterotheca*, *Goniothecium*).

Комплекс не имеет аналогов среди известных палеогеновых диатомей. Однако в его составе около 40% видов, общих с диатомеями из отложений юга европейской части СССР (Глезер, Шешукова-Порецкая, 1969; Глезер, 1970; Ольштынская, 1976; Палатная, 1976), экваториальной Атлантики (Глезер, Жузе, 1974) и о-ва Барбадос (Greville, 1861—1866), южной Атлантики (Gombos, 1976), с калифорнийскими диатомеями сланцев Кел-

логг и Сидней и формации Крейенхаген (Hanna, 1927, 1931; Kanaya, 1957), а также с флорой из отложений Новой Зеландии (у г. Оамару) (Grove, Sturt, 1886, 1887a—1887c) и юго-западной части Тихого океана, плато Кэмпбелл (Hajos, 1976).

Феннер (Schrader, Fenner, 1976) в скважине 338, в кернах 26—28; в скважине 340, в кернах 2, 9—11, и в скважине 337, в кернах 9, 11, выделяет зону *Coscinodiscus oblongus.*

В комплексе силикофлагеллат, кроме обычных видов, известных и в других комплексах эоцена Норвежского моря, встречены *Dictyocha deflandrei*, *D. spinosa*, *D. frenguellii*, *Mesocena apiculata*, *Naviculopsis biapiculata*, *N. punctilia.* Мартини и Мюллер (Martini, Müller, 1976) в описываемых интервалах (скважина 338, керны 26, 27) выделяют 2 верхнеэоценовые зоны по силикофлагеллатам: зону *Corbisema bimucronata* и зону *Dictyocha quadria.*

Комплекс с *Praecymatosira monomembranacea* (IV) выделен в скважине 340, в кернах 3, 4, 6, 7. Шрадер и Феннер (Schrader, Fenner, 1976) отложения кернов 3, 7, 8 относят к зоне *Triceratium barbadense*, принимая обратное залегание отложений в скважине 340.

Встречены 61 вид диатомей, 10 видов силикофлагеллат, 4 вида эбриидей. В комплексе диатомей, кроме вида-индекса, численно доминируют *Coscinodiscus senarius*, *Podosira* aff. *maxima*, *Triceratium barbadense*, *Pseudotriceratium chenevieri*, *Trochosira spinosa*, *Actinoptychus undulatus*, *Hemiaulus polymorphus*, *Odontotropis carinata*, *Stephanopyxis turris* с разновидностями. На этом уровне появляются *Asterolampra vulgaris*, *Brightwellia imperfecta*, *Hemiaulus kluschnikovii*, *H. vesicarius*, *H. abnormis.* Описываемый комплекс диатомей не имеет аналогов, хотя в его составе около 50% видов, известных из верхнеэоценовых отложений Советского Союза, Атлантики и бассейна Тихого океана.

Из силикофлагеллат для отложений характерны *Naviculopsis foliacea*, *N. punctilia punctilia* et subsp. *taenia*, *Mesocena oamaruensis*, *M. apiculata.* Кроме этих видов, здесь встречены виды, известные и из других горизонтов эоценовых отложений Норвежского моря.

Комплекс с *Coscinodiscus* aff. *tenerrimus* (V) установлен в скважине 339, в кернах 10—12. В комплексе насчитываются 51 вид диатомей, 7 видов силикофлагеллат и 7 видов эбриидей. Среди диатомей доминируют, кроме вида-индекса, *Coscinodiscus argus*, *C. subtilis*, *C. symbolophorus*, *Rutilaria* (?) sp., *Trochosira trochlea*; продолжают встречаться *Hemiaulus polymorphus*, *H. tenuicornis*, *H. unicornutus*, *H. muticus*, *H. malleolus*, *H. vesicarius*, *Trinacria excavata*, *T. ventricosa.* В этом комплексе появляются *Muelleriopsis limbata*, *Xanthiopyxis panduraeformis*, *Stephanopyxis barbadensis*, *Eupodiscus oamaruensis*, *Peponia barbadensis.* По сравнению со всеми вышеописанными комплексами диатомей этот выделяется отсутствием группы видов, специфичных для эоценовых отложений Норвежского моря (например, *Stephanopyxis turris*). Шрадер и Феннер (Schrader, Fenner, 1976) считают комплекс диатомей из описываемых кернов 8—12 скважины 339 древнее комплекса с *Trinacria excavata* f. *tetragona* в скважине 338. Мы рассматриваем комплекс диатомей с *Coscinodiscus* aff. *tenerrimus* как наиболее молодой из эоценовых комплексов в Норвежском море.

Среди силикофлагеллат наиболее характерными видами являются *Dictyocha hexacantha*, *Naviculopsis biapiculata* var. *minor*, а также группа видов, известная и из других комплексов эоценовых отложений Норвежского моря (*Dictyocha triacantha* var. *apiculata*, *D. spinosa*, *D. fibula*). Мартини и Мюллер (Martini, Müller, 1976) в кернах 9—12 скважины 339 выделяют по силикофлагеллатам нижнеолигоценовую зону *Naviculopsis biapiculata.*

В заключение можно сказать, что в эоцене в планктоне Норвежского моря развивалась своеобразная ассоциация диатомовых водорослей.

На ранних этапах ее развития (время накопления отложений с *Pyxilla oligocaenica*), видимо, существовали связи с Западно-Сибирским морем. В дальнейшем (время отложения комплексов с *Craspedodiscus oblongus*, *Praecymatosira monomembranacea*), видимо, водообмен значительно расширился, сказалось влияние Атлантики, а наличие ряда широко распространенных видов (*Melosira architecturalis*, *Craspedodiscus oblongus*, *Hemiaulus polycystinorum*, *Triceratium barbadense*) указывает и на связи с бассейном Тихого океана.

ДИАТОМЕИ И СИЛИКОФЛАГЕЛЛАТЫ ОЛИГОЦЕНА

Богатство диатомей в олигоценовом море нашло свое отражение в типе донных осадков — по преимуществу кремнистых и слабокремнистых диатомовых илов. Судя по данным подсчета диатомей в олигоценовых осадках скважины 346, на 1 г приходится от 5 до 15 млн. створок. На плато Воринг и в районе Фарерско-Исландского поднятия в это время формировались отложения типа диатомовых илов. Накоплению кремнистых осадков в олигоцене до некоторой степени способствовали и силикофлагеллаты, численность которых была очень высокой. Радиолярии, наоборот, очень малочисленны в олигоценовых осадках в отличие от эоценовых. Исходя из численного и видового распределения 3 указанных групп кремнистых организмов можно сделать вывод, что, вероятно, наибольшее значение для развития планктона имела низкая температура поверхностных вод, неблагоприятная для тепловодных радиолярий и, напротив, оптимальная для диатомей. Если судить по составу диатомей, в котором много эндемичных элементов, в позднем олигоцене, по-видимому, продолжалась изоляция Норвежского моря от Атлантики и ее отепляющего влияния. Была ли эта изоляция полной или частичной, трудно судить, хотя больше данных за первое предположение. Своеобразие олигоценовой флоры диатомей Норвежского моря, таким образом, есть результат особой палеогеографической обстановки: развития в замкнутом или полузамкнутом бассейне в условиях сравнительно низких температур поверхностных вод.

О низких температурах поверхностных вод в Норвежском море в олигоцене свидетельствуют также данные Бакри (Bukry, 1976) о преобладании плаколитов и большой бедности и даже отсутствии тепловодных *Discoaster* и *Sphenolithus* в составе наннопланктона.

Высокое видовое разнообразие олигоценовой флоры и наличие эндемичных элементов тоже свидетельствуют в пользу особо благоприятных условий развития кремнистых водорослей. Эти условия можно сравнить с современными на севере Тихого океана, в Охотском и Беринговом морях. Вероятно, они были более благоприятными, чем в настоящую эпоху в Норвежском море. Состав диатомей в олигоценовых отложениях Норвежского моря свидетельствует о том, что температуры поверхностных вод были относительно низкими при меньшей амплитуде сезонных колебаний, чем в настоящее время в Норвежском море.

Комплекс диатомей с *Pyxilla* aff. *prolongata* (VI) обнаружен в кернах 9—11 скважины 337. Ранний олигоцен. Особенно богатыми оказались образцы в интервале между керном 10 (секция 6) и керном 9 (секция 5). Сохранность диатомей и силикофлагеллат по всему разрезу хорошая.

Флора диатомей раннего олигоцена отличается как от позднеэоценовой, так и от позднеолигоценовой по особенностям своего не только видового, но и родового состава. Все же мы находим больше общих черт с позднеэоценовой флорой, нежели с позднеолигоценовой. Так, здесь доминируют эоценовые роды *Pyxilla*, *Hemiaulus*, *Stephanopyxis*.

Группу наиболее характерных видов в осадках скважины 337 представляют *Stephanopyxis turris* var. *cylindrus*, *S. turris* var. *intermedia*, *Hemiaulus polymorphus* var. *glacialis* (=*H. ambiguus* Janisch), *Pyxilla* aff. *prolongata*, *Huttonia norwegica* и разнообразные *Rhaphoneis* и *Sceptroneis*. Указанные виды, за исключением *Huttonia norwegica*, относятся к численно доминирующим. Группу видов с меньшей численностью образуют *Rhizosolenia* spp., *Hemiaulus longiceros*, *Navicula udintsevii*, *Liradiscus asperulus*, *Xanthiopyxis globosa*, *Pyxilla johnsoniana*. Только в образце 337-11-3 были встречены в небольшом числе экземпляров *Muelleriopsis limbata*, *Pterotheca* aff. *simplex*, *Hemiaulus incisus*, *Cocconeis vitrea*. Род *Huttonia* здесь появляется впервые; в осадках южного полушария он известен (Grove, Sturt, 1887a—1887c; Hajos, 1975) из позднего мела и позднего эоцена.

Наиболее типичным элементом флоры диатомей скважины 337 является род *Pyxilla*. Мы не могли достоверно установить видовую принадлежность всех *Pyxilla*. Причина этого — в преобладании обломков и большой редкости целых створок. Вертикальный диапазон всех известных видов *Pyxilla* — средний эоцен—неоген. Вид, типичный для исследованных осадков, близок к *P. prolongata*. Он был описан из верхнеэоценовых отложений Новой Зеландии (у г. Оамару). Он был встречен как доминантный в нижнеолигоценовых отложениях субтропической Атлантики (14-138). Этот вид весьма типичен (McCollum, 1975) для флоры раннего олигоцена индийского сектора субантарктики. По-видимому, тот же или близкий к нему вид указывает Хайош (Hajos, 1975) для верхнеэоценовых-нижнеолигоценовых отложений тихоокеанского сектора субантарктики (29-280A и 29-283). Именно все эти соображения позволяют нам относить комплекс диатомей скважины 337 (керны 9—11) к раннему олигоцену.

Помимо *Pyxilla*, для описываемой раннеолигоценовой флоры Норвежского моря характерны роды *Stephanopyxis* и *Hemiaulus*. Из видов *Stephanopyxis* обычны прежде всего *S. turris* var. *cylindrus* и *S. turris* var. *intermedia*. Форма, идентичная первой, встречается в комплексе диатомей верхнеолигоценовых отложений юга СССР (южная часть п-ова Мангышлак, карагиинская свита). Наиболее интересной формой рода *Hemiaulus* является *H. polymorphus* var. *glacialis*.

Экзотическими в рассматриваемом комплексе являются виды, описанные (Schrader, Fenner, 1976) как *Huttonia norwegica* и *Navicula udintsevii*, приуроченные исключительно к обсуждаемому комплексу. Многочисленные виды родов *Rhaphoneis* и *Sceptroneis* в этом комплексе потребуют в будущем тщательного исследования, хотя некоторые из них были описаны как новые (Schrader, Fenner, 1976).

Силикофлагеллаты скважины 337 были изучены Бакри (Bukry, 1976). Помимо *Corbisema katharinae* Bukry, в его списке имеются *C. flexuosa* (вид-индекс), *Dictyocha aspera* Martini и *Distephanus raupii*. Из эбриидей можно указать *Ebriopsis antiqua* (Schulz) Defl., обычную во всех образцах этой скважины. Бакри оставляет под вопросом возраст силикофлагеллат скважины 337, предпочитая не уточнять, поздний ли это эоцен или олигоцен. Его сомнение обусловлено отсутствием среди силикофлагеллат руководящих видов позднего эоцена. Шрадер и Феннер (Schrader, Fenner, 1976) приходят к выводу о позднеэоценовом возрасте комплекса диатомей кернов 9—11 скважины 337, хотя и не вдаются в серьезное обсуждение правомерности этого вывода.

Споры диатомей, такие как *Pseudopyxilla*, *Pterotheca*, *Liradiscus* и, в меньшей степени, *Xanthiopyxis*, многочисленные в составе обсуждаемой флоры, свидетельствуют о неритической ее природе. О том же говорит относительно малая доля участия в осадках типичных океанических родов *Coscinodiscus*, *Asteromphalus* и *Rhizosolenia*.

В итоге анализа флоры диатомей нижнеолигоценовых отложений Норвежского моря можно сделать следующее заключение. Своеобразие раннеолигоценового флористического состава, отличного в значительной

своей части от позднеэоценового и позднеолигоценового, позволяет предполагать изолированность или слабую связь Норвежского моря с Атлантикой и северными морями. Можно думать, что в раннем олигоцене Норвежское море потеряло те широкие связи с северными акваториями, которые оно имело в эоцене.

Присутствие большого числа спор диатомей — свидетельство в пользу неритических условий осадконакопления. Присутствие океанических *Coscinodiscus*, по-видимому, было обусловлено заметными летними повышениями температуры поверхностных вод по сравнению с их низкими температурами в весенний период, во время развития неритических видов.

Поздний олигоцен

К позднему олигоцену в Норвежском море вымерли *Pyxilla*, уменьшилось число видов *Hemiaulus*, заметно снизилось видовое разнообразие *Coscinodiscus* по сравнению с эоценом.

Таксономический состав позднеолигоценовой флоры диатомей Норвежского моря в полной мере еще не выяснен. Шрадер и Феннер (Schrader, Fenner, 1976) приводят в своем списке до 80 новых видов и новых таксономических комбинаций диатомей из отложений Норвежского моря. Значительная часть из этого числа относится к диатомеям позднего олигоцена. Если даже допустить неизбежные при идентификации диатомей ошибки, все равно относительное количество новых таксонов остается очень высоким. С тропической флорой этого возраста норвежская флора почти ничего общего не имеет.

Обилие бесшовных диатомей подкласса *Pennatophycidae* оказалось довольно примечательным фактом для позднеолигоценового этапа развития диатомей в Норвежском море. *Rhaphoneis* и *Sceptroneis* становятся относительно более многочисленными, появляются *Cymatosira*, *Pseudodimerogramma* и *Synedra*, отсутствовавшие в нижнеолигоценовых отложениях.

Комплекс диатомей с *Pseudotriceratium radiosoreticulatum* (VII) выделен в скважине 338, в кернах 24, 23 и в образце 22-6 (рис. 4).

Рассматриваемый комплекс диатомей отличается обилием *Synedra*, что весьма примечательно для столь древних отложений, *Stephanopyxis turris* var. *cylindrus* (обилен в образце 24-3 (104 см)) и *Pseudotriceratium radiosoreticulatum*. В составе *Silicoflagellatae* преобладает *Mesocena apiculata* и редок *Naviculopsis biapiculata*. Для общей характеристики комплекса следует отметить отсутствие типичных для позднего олигоцена диатомей *Stephanopyxis marginata*, *Goniothecium decoratum* (только 3 экз. в образцах 24-3 (104 см) и в 23-6 (80 см)), *Actinophychus thumii* и *Stephanogonia polyacantha*. Бросается в глаза многочисленность океанических диатомей *Rhizosolenia*, *Coscinodiscus*, *Asteromphalus*. Характерным представителем порядка *Araphinales* является вид, который описан Шрадером как *Sceptroneis pupa*. Это типичный представитель рода *Grunowiella* как по форме створки, так и по ее структуре (гетеропольность, грубые однорядные ареолы — камеры по краям створки). Явно ошибочно помещать его в род *Sceptroneis*. Шрадер (Schrader, Fenner, 1976) выделяет в рассматриваемом материале зону *Sceptroneis pupa*. Однако этот вид не захватывает весь интервал, выделенный нами по *Pseudotriceratium radiosoreticulatum*.

Комплекс диатомей со *Stephanopyxis marginata—Goniothecium decoratum* (VIII) установлен в скважине 336, в образцах 16-3 и 16-6; в скважине 338, в кернах 19—22; в скважине 346, в кернах 9—11 (рис. 4).

В комплексе, кроме видов-индексов, присутствуют *Stephanopyxis spinosissima*, *S. barbadensis*, *S. turris*, *Coscinodiscus* aff. *perforatus*, *Rhizosolenia hebetata* var. *subacuta*, *Rhizosolenia* spp., *Biddulphia tuomeyi*, *Goniothecium odontellum* var. *danicum*, *G.* aff. *rogersii*, *Stephanogonia polyacantha*,

Stephanogonia sp., *Pseudopodosira wittii*. С этого времени среди диатомей обычен *Actinocyclus*. Многочисленную группу видов представляют *Rhaphoneis*, *Sceptroneis*, *Cymatosira*. Большая часть видов этих родов присутствует в списке новых видов Шрадера и Феннер: *Rhaphoneis elongata*, *Sceptroneis propinqua*, *S. humunica*, *S. ossiformis*, *Cymatosira fossilis*, *C. robusta*. *Grunowiella* (=*Sceptroneis*) *pupa* (Schrader) Jousé встречается весьма регулярно в образцах скважины 336.

Своеобразную эндемичную группу диатомей позднего олигоцена образуют представители рода, выделенного Шрадером, — *Pseudodimerogramma*. Наряду с 5 видами, которые Шрадер отнес к *Pseudodimerogramma*, он указывает еще 4 вида, близких к *Dimerogramma* (*D.* aff. *dubium*, *D.* aff. *fulvum*, *D.* aff. *furcigerum*, *D.* aff. *fossile*). Однако эти 4 формы мало отличаются от характеристик и изображений видов *Pseudodimerogramma*, будучи очень близки к типовому виду этого нового рода. По-видимому, было бы правильнее эти формы включить в род *Pseudodimerogramma*, тем более что гетеропольность не является у них постоянным признаком. *Pseudodimerogramma filiformis* и *P. oligocenica*, по данным Шрадера, присущи только олигоценовым отложениям, *P. elegans* и *P. elongata* встречаются в олигоценовых и нижнемиоценовых. Зона *Pseudodimerogramma filiformis* выделена Шрадером между 338-22-2 (115 см) и 338-21-1 (67 см), т. е. почти в основании описываемого верхнеолигоценового горизонта.

В осадках скважины 338 в рассматриваемом диапазоне, кроме упомянутых общих видов, присутствуют также: *Stephanopyxis* aff. *lavrenkoi*, *Coscinodiscus monicae*, *C.* aff. *asteromphalus*, *C.* aff. *perforatus*, *C. tuberculatus*, *Actinoptychus thumii*, *A. undulatus*, *Asteromphalus oligocenicus*, *Rhizosolenia* spp. (до 5 видов), *Rhaphoneis* spp. (5 видов), *Sceptroneis* sp., *Cymatosira* sp. Единично встречаются *Coscinodiscus* aff. *vigilans* и *Lisitzinia ornata*, которые могут рассматриваться в числе видов-индексов флоры диатомей позднего олигоцена тропических широт. Вероятно, район, где была пробурена скважина 338, являлся северной границей ареалов двух последних видов. В комплексе диатомей скважины 346 последние виды отсутствуют.

Из силикофлагеллат встречены *Mesocena apiculata*, *Naviculopsis biapiculata*, *Corbisema archangelskiana*, *Distephanus crux*, *Cannopilus hemisphaericus* (Ehr.) и единично *Dictyocha pseudofibula* (Schulz).

Многие виды диатомей исчезают в конце позднего олигоцена (*Stephanopyxis marginata*, *Actinoptychus thumii*), другие сохраняются еще некоторое время, но численность их невелика (*Stephanogonia polyacantha*, *Goniothecium decoratum* отмечены в кернах 14—17 скважины 338).

Анализ флоры диатомей позднего олигоцена позволяет сделать следующие выводы.

Комплексы диатомей образованы как неритическими, так и океаническими видами. В одних случаях перевес имеют неритические группировки, в других — океанические. В разрезе скважины 338 определенно отмечается возрастание доли участия океанических видов в образовании верхнеолигоценовых осадков по направлению к их верхней границе. Говорить о природе таких вымерших родов, как *Goniothecium* и *Stephanogonia*, можно лишь весьма приближенно. Однако строение их панцирей не исключает того, что оба рода являются спорами неритических видов.

В составе диатомей олигоцена господствуют центрические формы, но наряду с ними очень богато представлена группа бесшовных диатомей порядка *Araphinales*. На более ранней эволюционной ступени видовое разнообразие последних было значительно меньше. Группа шовных диатомей крайне бедна. Отдельными створками встречаются *Cocconeis*, *Diploneis*, *Navicula*, что может отчасти объясняться удаленностью исследованных районов Норвежского моря от прибрежных мелководных зон. Позднеолигоценовая флора диатомей не имеет еще в своем составе *Nitzschia*, *Denticula*, *Thalassiosira*, *Thalassionema*, *Thalassiothrix*. Так называемые

споры *Chaetoceros* могли принадлежать и другим родам (например, споры древних *Hemiaulus* морфологически сходны со спорами *Chaetoceros*).

Единственным аналогом флоры диатомей верхнеолигоценовых отложений Норвежского моря является флора карагиинской свиты южной части п-ова Мангышлак. Общность этих флор прослеживается по видам ограниченного возрастного и географического распространения, и нет сомнения, что обе флоры находятся на близком или же одном и том же стратиграфическом уровне. Общими видами являются в числе доминантов *Stephanopyxis marginata*, *S. turris* var. *cylindrus*, *Stephanogonia polyacantha*, *Actinoptychus thumii*, *Synedra jouseana* f. *linearis*, *Goniothecium odontella* var. *danica* (Жузе, 1978а). Однако мангышлакский комплекс лишен *G. decoratum*, *Coscinodiscus vigilans*, *Lisitzinia ornata* и всей богатой группы бесшовных диатомей — *Rhaphoneis*, *Sceptroneis* и *Cymatosira*, которые столь типичны для норвежского комплекса.

ДИАТОМЕИ И СИЛИКОФЛАГЕЛЛАТЫ МИОЦЕНА

Комплексы раннего миоцена

Комплекс диатомей с *Rhizosolenia norwegica* (IX) установлен в скважине 338, в кернах 12—17. Граница между отложениями нижнего и среднего миоцена проводится по первому появлению *Denticula* (образец 11-2 (40 см)).

Анализ флоры диатомей и силикофлагеллат убеждает в том, что в миоцене последовательно появляются новые роды, которые достигают своего расцвета в среднем—позднем миоцене (*Thalassiosira*, *Nitzschia*, *Thalassionema*, *Thalassiothrix*, *Denticula* и др.), исчезает большинство типичных олигоценовых видов и изменяется объем некоторых родов (*Stephanopyxis*, *Coscinodiscus*, *Actinoptychus*, *Stephanogonia*, *Sceptroneis*). Обилие и видовое разнообразие *Coscinodiscus*, отмеченные у подошвы нижнего миоцена, вероятно, свидетельствуют о начавшемся в раннем миоцене потеплении. С этого времени, как можно предположить, атлантическая вода уже поступает в Норвежское море, хотя еще и незначительно.

В низах нижнемиоценовых отложений в скважине 338 (керны 17—14) еще сохраняются некоторые позднеолигоценовые виды (*Stephanogonia polyacantha*, *Goniothecium decoratum*, *Actinoptychus thumii*, *Triceratium macropunctata*, *Rhaphoneis elongata*, *Sceptroneis tenue*, *Pseudodimerogramma oligocenica*), но численность этих видов невысока. Выше образца 338-14-2 позднеолигоценовые виды не были зарегистрированы.

Наиболее яркой чертой комплекса диатомей нижнемиоценовых отложений Норвежского моря является обилие разнообразных спор на фоне массовой встречаемости створок *Melosira sulcata*. Такая комбинация типична для мелководных прибрежных условий осадконакопления. Следовательно, в раннем миоцене в районе плато Воринг глубины, как можно предположить, были весьма незначительными.

Характерный комплекс в осадках нижней части толщи нижнемиоценовых отложений составляют следующие виды: *Thalassiosira fraga* Schrader, *Periptera tetracladia* Ehr., *P. schraderi* Jousé, *Xanthiopyxis lacera* Forti, *X. oblonga* Ehr., *X. globosa* Ehr., *X.* aff. *panduraeformis* Forti, *Goniothecium odontellum* var. *danicum* Ehr., *Stephanopyxis* aff. *barbadensis* Greville, *Odontella septentrionalis* Schrader, *Pseudopyxilla americana*, *Rhizosolenia norwegica* Schrader, *Hemiaulus malleolus* Pant. Комплекс диатомей раннего миоцена Норвежского моря отличается многочисленными эндемичными элементами в составе родов *Sceptroneis*, *Rhaphoneis*, *Pseudodimerogramma*, *Odontella*.

В составе океанических элементов доминируют роды *Coscinodiscus* и *Rhizosolenia*. Среди *Coscinodiscus* нельзя назвать явно преобладающего

вида. Большим числом экземпляров представлены разновидности *C. asteromphalus*, *C. obscurus*, *C.* aff. *perforatus*, более редки *C. marginatus*, *C. oculus iridis*, *C. lineatus*, *C. symbolophorus*. Некоторые из них существуют с небольшими морфологическими изменениями до настоящего времени. Среди вымерших видов встречены единичные *C. lewisianus*, *C. lanceolatus*, *C. endoi*, *C. vetustissimus*, *C. monicae*. Найдено несколько видов *Rhizosolenia*, но только один из них — *Rh. norwegica* — получил видовое название. Последний вид не был нами встречен выше кровли осадков нижнего миоцена.

Споры *Periptera*, *Xanthiopyxis*, *Chaetoceros* особенно многочисленны в кернах 17—14; выше их обилие постепенно падает параллельно с увеличением океанических диатомей. Среди *Xanthiopyxis* наиболее часты крупные споры *X. oblonga* и *X. panduraeformis*, их верхняя граница лежит вблизи кровли осадков нижнего миоцена. Виды рода *Xanthiopyxis* известны также из многих других миоценовых отложений. Так, находка *Xanthiopyxis* в Италии, где Форти описал много видов, вероятно, соответствует раннему миоцену. В верхнемайкопских отложениях Краснодарского края описаны *X. leguminiformis*, *X. ornata*, *X. diaphana*, *X. oblonga* (Диатомовый анализ, 1949, кн. 2). Ржегакова (Řeháková, 1975) считает виды рода *Xanthiopyxis* характерными для флоры оттнангианского и карпатского ярусов нижнего и самых низов среднего миоцена центральной части Паратетиса.

По существу ранним миоценом заканчивается филогенетическое развитие *Goniothecium*, крайне своеобразных диатомей, вероятно также спор; положение их в системе пока не установлено. В раннем миоцене довольно обычен *G. odonthellum*, сменивший *G. denticulatum* — вид-индикатор флоры позднего олигоцена. Экзотическими диатомеями рассматриваемого раннемиоценового комплекса являются, вероятно, неритические представители рода *Pseudodimerogramma*, характерного для позднего олигоцена.

Диатомеи рода *Stephanopyxis* занимают в комплексе раннего миоцена заметно меньшее место, чем в позднеолигоценовом. Помимо широко распространенных *S. turris* var. *intermedia* и *S. corona*, в кернах 16 и 17 оказался многочисленным вид, который мы сближаем с *S. barbadensis* Greville, хотя и без большой уверенности.

Raphidodiscus marylandicus встречается единично в кернах 13, 15, 16 скважины 338. Он интересен своим очень широким географическим распространением и относительно ограниченным вертикальным диапазоном. По данным Эндрюса (Andrews, 1975), *Raphidodiscus* приурочен к конечной стадии раннего миоцена (наиболее высокая часть бурдигальского яруса). Под названием *Diploneis microtatus* (Řeháková, 1975), а позднее, как *Raphidodiscus marylandicus*, Ржегакова (Řeháková, 1977) указывает его как вид-индекс для карпатского яруса, который охватывает кровлю нижнего миоцена и основание осадков среднего миоцена. В комплексе с *R. marylandicus* Ржегакова указывает *Synedra jouseana* Shesh., *Coscinodiscus rothii* var. *actinocycloides* (Pant.) Rattr., *Denticula lauta* Bailey, *Anisodiscus pantocsekii* Grun. и *Pantocsekia clivosa* Grun. Вся эта группа видов не была зарегистрирована в комплексе диатомей Норвежского моря. Примерно такой же диапазон занимает *Raphidodiscus marylandicus* в миоценовых отложениях атлантического побережья Северной Америки (Abbott, 1978).

Данные по Норвежскому морю не вносят ясности в вопрос о стратиграфическом распределении *Raphidodiscus*. Дело в том, что единичные экземпляры этого вида встречаются в интервале кернов 16—13 скважины 338, т. е. в средней части вскрытой нижнемиоценовой толщи осадков. В верхней части этой толщи *Raphidodiscus* не был встречен. Шрадер (Schrader, Fenner, 1976) указывает в основании среднемиоценовых отложений скважины 338 перерыв, поэтому вопрос о нахождении обсуждаемого вида

в базальной части среднего миоцена в Норвежском море остается открытым. Вероятно, ошибочным следует считать сопоставление зоны (partial-range-zone) *Raphidodiscus*, установленной Шрадером (Schrader, 1976) в субантарктической области Тихого океана, с зоной *Bogorovia veniaminii* тропических широт, выделенной Жузе (1974б), так как последняя зона безусловно лежит ниже зоны *Raphidodiscus*. Несмотря на присутствие вида-индекса, мы воздерживаемся от выделения зоны *R. marylandicus* или слоя, обозначенного этим видом, в отложениях Норвежского моря.

Что касается зоны *Thalassiosira fraga*, которую выделяет Шрадер в кровле отложений нижнего миоцена в кернах 13 и 14 скважины 338, то вопрос этот еще более неясен. Этот вид встречается в массовом количестве экземпляров и в образцах 16-2, 16-CC, 14-2 той же скважины, т. е. практически по всей толще нижнего миоцена. И речь может идти о зоне *Thalassiosira fraga* для всего нижнего миоцена, а не только для двух верхних кернов. В комплексе диатомей среднего миоцена, в кернах 11—8, *Th. fraga* отсутствует. Хотелось бы обратить внимание также на сомнительность принадлежности этого вида к роду *Thalassiosira*.

Силикофлагеллаты в планктоне раннего миоцена Норвежского моря, по-видимому, представляли собой довольно богатую в видовом отношении и по численности группу. В образце 338-17-3 (20—22 см) в массе находятся скелеты *Dictyocha pseudofibula* (Schulz), но выше по разрезу этот вид вскоре исчезает, хотя вертикальный диапазон *D. pseudofibula* охватывает весь миоцен. Последний вид указан (Bukry, 1973а) как один из доминантов в верхнем миоцене скважины 173 вблизи мыса Мендосино (штат Калифорния, США). Характерными для описываемого комплекса также являются *Naviculopsis lata*, *N. navicula*, *N. quadratum* Ehr., *Mesocena apiculata* (Schulz) Defl., *Cannopilus hemisphaericus* (Ehr.) Hck., *Distephanus crux* var. *longispinus* Bachm.

Комплексы среднего миоцена

Комплекс диатомей с *Denticula lauta* (X, XI) установлен в скважине 338 (образцы 11-2, 10-2, 9-CC). Со среднего миоцена в Норвежском море встречаются *Denticula*. Происходит это довольно внезапно. *D. lauta* численно доминирует в кернах 9—11. В образце 9-CC обилие *D. lauta* приурочено к массовой численности *Actinocyclus ingens*. К этому же океаническому комплексу относятся *Thalassiothrix miocenica* Schrader, *Th. longissima*, *Thalassionema nitzschioides*. Единичными экземплярами отмечена *Denticula punctata* в образцах 11-2 и 10-2. В интервале между образцами 11-2 (85 см) и 10-2 (55 см) описываемой скважины Шрадер выделил зону *D. hyalina*, отнеся эту зону к среднему миоцену. Однако нам не удалось выявить различие между *D. lauta* и *D. hyalina*. В скважине 173 у мыса Мендосино (штат Калифорния, США) *D. hyalina* показана (Schrader, 1973а) для позднего миоцена. В данном случае имеется противоречие в понимании зоны как отражения определенного этапа в развитии организмов.

Комплекс диатомей с *Denticula hustedtii—D. lauta* (XII) найден в образцах 8-2, 8-3, 7-CC скважины 338. В составе его наблюдаются единичные находки *D. lauta*, *Goniothecium odontellum*, *Synedra jouseana*, *Coscinodiscus lewisianus*. Обильны океанические виды: *Denticula hustedtii*, *Thalassiothrix longissima*, *Rhizosolenia styliformis* и споры неритических видов *Chaetoceros*. Сходный состав диатомей описан Шрадером (Schrader, Fenner, 1976) из образцов 338-8-3 (2—3 см, 70—72 см, 85—86 см), 338-8-4 (85—86 см) и датирован средним миоценом как зона *Actinocyclus ingens*.

Стратиграфический диапазон *A. ingens* в материковых разрезах Японии охватывает среднюю и нижнюю часть верхнего миоцена (Koizumi, 1973b, 1975а). В камчатских и сахалинских разрезах этот вид, по-видимому, соответствует тому же интервалу (Шешукова-Порецкая, 1961; Диатомовые

водоросли СССР, 1974, т. 1, табл. 47, 50, 56). Каная (Kanaya, 1971) дает большое число изображений *A. ingens* из среднемиоценовых отложений, вскрытых экспериментальным бурением Мохол у о-ва Гваделупа. Определения (Donahue, 1970; Abbott, 1974) *A. ingens* в нижнеплейстоценовых отложениях антарктических районов, по-видимому, ошибочны. Для тех широт известен вид *Coscinodiscus margaritaceus*, напоминающий *Actinocyclus ingens*, но отличающийся отсутствием псевдонодуле.

В северной Пацифике зона *Denticula lauta* и зона *D. hustedtii* — *D. lauta* соответствуют двум последним этапам среднего миоцена (Koizumi, 1973a, 1975a). Судя по полученным данным, распределение этих двух зональных видов в отложениях Норвежского моря аналогично их распределению в отложениях северной части Тихого океана. В калифорнийских морских миоценовых разрезах *D. lauta* сменяется *D. hustedtii*, которая наиболее типична для отложений нижнемонианского и частично дельмонтского ярусов. Сходно с этим распределяются виды *Denticula* в разрезе, вскрытом экспериментальным бурением Мохол у о-ва Гваделупа (Kanaya, 1971).

В составе диатомей среднего миоцена Норвежского моря в целом (X—XII комплексы) по сравнению с раннемиоценовой флорой уменьшается число пеннатных диатомей. По разнообразию и численности выделяется род *Rhaphoneis*, насчитывающий 6 видов (*Rh. amphiceros*, *Rh. gemmifera*, *Rh. ossiformis*, *Rh. robusta*, *Rhaphoneis* spp.).

Наблюдается регресс в отношении сублиторально-неритических компонентов флоры. Исчезают совсем или резко численно убывают роды-споры *Periptera*, *Xanthiopyxis*, *Goniothecium*, *Stephanogonia*, *Cladogramma*, обильные в раннем миоцене. Установить долю участия *Chaetoceros* в планктоне Норвежского моря в раннем миоцене точно не удается из-за обилия спор других родов. В среднем миоцене *Chaetoceros* развивается в массе и начинает играть в планктоне ту же роль, что ныне.

Комплекс силикофлагеллат среднего миоцена трудно отнести к какой-либо из зон, предлагаемых разными авторами, слишком противоречивы данные Мартини, Бакри и других исследователей, и к тому же, к сожалению, не всегда точны. Встреченные нами силикофлагеллаты отличаются высокой численностью и видовым разнообразием. Наряду с видами широкого вертикального диапазона (*Distephanus crux* Ehr., *D. crux* var. *longissima*, *Mesocena apiculata* встречаются виды более ограниченного распространения: *Bachmannocena diodon* f. *rotundata*, в кернах 7 и 8 и «гигантские» *Distephanus speculum* Hck. в образце 338-11-2; в верхней части разреза (керны 9, 8) в заметном скоплении обнаружена *Dictyocha* aff. *bachmanni* Dumitrica, описанная из верхней части тортона Паратетиса (Dumitrica, 1967). Из эбриидей по численности доминируют *Ammodochium rectangulare* (Schulz). В меньшем количестве отмечен *Ebriopsis antiqua* Schulz.

Можно заключить, что со времени среднего миоцена в Норвежском море значительно усилилось поступление атлантических вод. Среднемиоценовую флору Норвежского моря можно считать сходной с субтропической флорой Атлантики, хотя и несколько более холодноводной. Большая близость родовых комплексов обсуждаемой флоры Норвежского моря и среднемиоценовой флоры северной части Тихого океана (*Denticula*, *Thalassionema*, *Rhaphoneis*, *Nitzschia*, *Coscinodiscus*) и многие общие виды свидетельствуют о, вероятно, имевшем место водообмене с северной частью Тихого океана.

Комплексы позднего миоцена

Верхнемиоценовый комплекс (XIII) установлен в осадках Исландского плато на станции 348 (керны 11—16). Он хорошо сопоставляется с тихоокеанской диатомовой зоной *Denticula hustedtii* (Koizumi, 1973a, 1975a, 1975b), а также с антарктическими зонами: верхнемиоценовой частью

зоны *Denticula hustedtii* (McCollum, 1975) и верхнемиоценовой зоной *Hemidiscus karstenii* (Schrader, 1976). Шрадер (Schrader, Fenner, 1976), изучая осадки станции 348 и имея обширный керновый материал, в интервале кернов 11—16 выделил несколько диатомовых зон, основываясь на том, что некоторые новые и редкие виды приурочены к определенным интервалам. Например, *Cymatosira biharensis* Brun. встречается в кернах 11—13 скважины 348, *Nitzschia* sp. *8* — в керне 15. В сумме диатомовые зоны Шрадера, выделенные в кернах 11—16 скважины 348, соответствуют тихоокеанской зоне *Denticula hustedtii*, которую Коицуми относит к верхнему миоцену. Шрадер относит осадки кернов 15 и 16 к среднему миоцену. Учитывая большое сходство найденных комплексов из осадков Норвежского моря с тихоокеанскими, описанными Коицуми, нам представляется правомерным считать отнесение их к верхнему миоцену.

Сопоставление рассматриваемых комплексов диатомей и силикофлагеллат из отложений Норвежского моря с миоценовой диатомовой флорой советского Дальнего Востока (Шешукова-Порецкая, 1967; Диатомовые водоросли СССР, 1974) показывает, что диатомеи XIII комплекса Норвежского моря соответствуют позднемиоценовому этапу «В», установленному в развитии морских диатомовых водорослей В. С. Шешуковой-Порецкой.

Для позднемиоценовой диатомовой флоры Норвежского моря в целом характерна преемственность от диатомовых комплексов среднего миоцена. Об этом свидетельствует присутствие в составе позднемиоценовых диатомей таких видов, как *Denticula hustedtii*, *Cladogramma dubium*, *Pseudopodosira simplex*, *Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis*, *Rh. miocenica*, *Rh. styliformis*, *Thalassiothrix longissima*.

Одной из новых черт позднемиоценовой диатомовой флоры Норвежского моря является присутствие представителей родов *Thalassiosira* и *Nitzschia*, не встречавшихся в среднем миоцене: *Thalassiosira gravida* et f. *fossilis*, *Thalassiosira* sp. *a* Schrader, *Thalassiosira* aff. *manifesta* Sheshukova (=*Thalassiosira* sp. *c* Schrader), *Th. decipiens*, *Th. excentrica*, *Nitzschia riedelia*, *N. porteri*, *N. reinholdii*, *N. kamajanensis*, *Nitzschia* sp. *8* Schrader.

В составе позднемиоценовой флоры диатомей Норвежского моря встречено значительное число арктическо-бореальных видов, общих с верхнемиоценовыми комплексами диатомей Тихого океана: *Porosira glacialis*, *Thalassiothrix longissima*, *Thalassiosira gravida* et f. *fossilis*, споры *Chaetoceros* spp., *Goniothecium tenue*. Это позволяет сделать вывод об имевшем место влиянии холодных полярных вод в данном районе в позднем миоцене, а также о существовании водообмена между Норвежским морем и северной Пацификой.

Вместе с диатомеями в верхнемиоценовых осадках Норвежского моря встречены силикофлагеллаты: *Distephanus crux* (Ehr.) Hck., *D. speculum* (Ehr.) Hck., *Cannopilus hemisphaericus* (Ehr.) Hck., *Mesocena* aff. *apiculata* (Schulz) Defl.

ДИАТОМЕИ ПЛИОЦЕНА

Комплекс с *Denticula seminae—D.* aff. *kamtschatica* (XIV) найден в образцах 9-3 (30—33 см) и 11-3 (120—122 см) со станции 336. В заметном количестве здесь отмечены океанические виды: *Denticula seminae*, *Coscinodiscus marginatus*, *Rhizosolenia barboi*, неритические — *Thalassiosira gravida* et f. *fossilis*, *Th. kryophila*, *Th. nidulus* и сублиторальный вид — *Melosira sulcata*. Единично встречаются *Actinocyclus oculatus*, *Thalassiosira convexa*, *Denticula* aff. *kamtschatica* Zabelina. Этот комплекс коррелируется с тихоокеанской зоной *Denticula seminae—D. kamtschatica*, установленной Коицуми (Koizumi, 1973a, 1975a—1975d) и датированной

ранним плиоценом. Диатомовый комплекс из образцов 9-2 и 10-СС со станции 348, изученный Шрадером, также сопоставлен им с зоной *Denticula seminae—D. kamtschatica*, хотя этот автор выделяет здесь две новые местные зоны: зону *Coscinodiscus marginatus* и зону *Thalassiosira kryophila*.

Комплекс с *Rhizosolenia barboi* (XV) установлен нами в скважинах 336 (образцы 8-3 (100—102 см), 8-6 (40—42 см)) и 348 (образцы 6-1 (140—142 см), 7-2 (130—132 см), 8-3 (128—130 см)). Доминируют океанические виды — *Rhizosolenia barboi*, *Rh. hebetata* f. *hiemalis*, *Thalassiothrix longissima*, *Thalassionema nitzschioides*, *Stephanopyxis turris*. Значительные скопления образует *Thalassiothrix miocenica*, описанный Шрадером (Schrader, 1973a) из миоценовых отложений северо-западной части Тихого океана. В числе субдоминантных видов: *Thalassiosira excentrica*, *Th. antiqua*. Единично отмечена *Th. zabelinae*. Этот комплекс соответствует тихоокеанской верхнеплиоценовой зоне *Thalassiosira zabelinae* (Koizumi, 1973a, 1975a—1975d). Но поскольку в этих осадках обильно представлен вид-индекс — *Rhizosolenia barboi*, по исчезновению которого проводится верхняя граница плиоценовых отложений, следует считать правильным название, данное Шрадером, установившим здесь зону *Rhizosolenia barboi* (Schrader, Fenner, 1976). Зона *Rhizosolenia barboi* верхнеплиоценовых отложений, соответствующая установленной нами, определена также в антарктических осадках Макколамом (McCollum, 1975).

В целом плиоценовой флоре диатомей Норвежского моря свойственны преемственность от позднемиоценовых комплексов, а также появление новых элементов. Исчезают типичные позднемиоценовые виды: *Denticula hustedtii*, *Goniothecium tenue*, *Pterotheca reticulata*, *Pseudopyxilla americana*. В антарктических широтах (McCollum, 1975) *Denticula hustedtii* продолжает встречаться и в нижнеплиоценовых отложениях.

Преемником вида *D. hustedtii*, исчезнувшего в Норвежском море в конце позднего миоцена, стал плиоценовый вид *D. seminae*, особенно обильный в образце 339-9-3 (30—32 см) и отмеченный единично в образцах 348-6-1 (140—142 см), 348-7-2 (130—132 см), 348-3-2 (128—130 см). *D. seminae* — единственный ныне живущий представитель рода *Denticula*, встречающийся преимущественно на севере Тихого океана. В значительных количествах он обнаружен в северной Пацифике в диатомовом комплексе в районе субарктических вод (Жузе, 1971). В ископаемом состоянии сходные по строению створки были найдены в скважине 18-178 у мыса Аляска (Schrader, 1973a, 1973b).

В плиоценовых комплексах диатомей Норвежского моря наблюдается обилие представителей рода *Thalassiosira*. Впервые появляются виды: *Th. convexa*, *Th. kryophila*, *Th. nidulus*, *Th.* aff. *hyalina* (Grun.) Gran. (=*Thalassiosira* sp. *b* Schrader). Продолжают встречаться известные из позднего миоцена *Th. gravida* et f. *fossilis*, *Th. excentrica*. Единично здесь обнаружены *Actinocyclus ochotensis*, *A. oculatus*, характерные для плейстоценовых комплексов северной Пацифики (Жузе, 1968а, 1968б, 1969; Schrader, 1973a; Koizumi, 1973a).

Наряду с диатомеями в XIV и XV комплексах присутствуют силикофлагеллаты: *Distephanus speculum* (Ehr.) Hck., *D. speculum* var. *cannopiloides* (Pr.-Lavr.) Gleser, *D. speculum* var. *septenarius* (Ehr.) Jörg.

Диатомовые комплексы XIV и XV соответствуют плиоценовому этапу «Г», установленному в развитии морских диатомовых водорослей на Дальнем Востоке В. С. Шешуковой-Порецкой (1967; Диатомовые водоросли СССР, 1974).

Состав плиоценовых диатомовых комплексов Норвежского моря свидетельствует о значительном влиянии холодных полярных вод в районе Норвежского бассейна, имевшем место в плиоцене, а сходство этих комплексов с синхронными тихоокеанскими комплексами доказывает существование водообмена с Тихим океаном.

ДИАТОМЕИ ПЛЕЙСТОЦЕНА

Восстановить историю диатомовой флоры Норвежского моря в плейстоцене по материалам 38-го рейса б/с «Гломар Челленджер» из-за деформации мягких осадков довольно трудно. Оказалось возможным осветить лишь некоторые моменты.

В районе Исландского плато (станция 348, керны 1, 2, 5) и у Фарерско-Исландского порога (станция 336, керны 1—6) в отдельные периоды плейстоцена обитала морская диатомовая флора (XVI комплекс). Шрадер (Schrader, Fenner, 1976) всю толщу этих плейстоценовых осадков отнес к зоне *Thalassiosira oestrupii*.

В составе плейстоценовой флоры диатомей найдены как холодноводные арктическо-бореальные элементы (*Thalassiosira gravida*, *Porosira glacialis*, *Thalassiothrix longissima*, *Coscinodiscus marginatus*), так и тепловодные (*Rhizosolenia styliformis*, *Thalassiosira oestrupii*, *Coscinodiscus asteromphalus*); присутствуют и субтропические виды *Roperia tesselata*, *Pseudoeunotia doliolus*, которые отмечены в составе субтропических плейстоценовых комплексов северной Атлантики, отвечающих межледниковой эпохе сангамон и периоду потепления в среднем висконсине (Джиноридзе и др., 1978). Можно считать, что присутствие тепловодных диатомей обусловлено влиянием теплого Норвежского течения и является доказательством существования водообмена Норвежского моря с северной Атлантикой в периоды межледниковых потеплений. В составе морских плейстоценовых комплексов отмечены пресноводные диатомеи. Среди них есть вымершие виды (*Melosira praegranulata*, *M. praedistans* f. *seriata*), встречены также и нынеживущие холодноводные формы (*M. italica* var. *subarctica*, *Tetracyclus lacustris*, *Eunotia bidentula*).

При исследовании плейстоценовых осадков в районе Исландского плато диатомеи не были обнаружены на станции 348 в кернах 3, 4. Причинами отсутствия диатомей в морских осадках могут быть значительное терригенное разбавление, а также неблагоприятные климатические условия.

По данным Келлогга (Kellogg, 1976), в течение последних 150 000 лет климат в районе Норвежско-Гренландского бассейна был весьма суровым. Во время висконсинского оледенения теплое Норвежское течение покидало этот район, что способствовало проникновению полярных вод и образованию сплошного морского льда в Норвежском и Гренландском морях. Можно полагать, что плейстоценовые осадки, лишенные диатомей или содержащие единичные холодноводные формы, соответствуют максимумам оледенений.

ДИАТОМЕИ ГОЛОЦЕНА

Диатомеи голоцена изучены по материалам 15-го рейса нис «Академик Курчатов». В восьми колонках (станции 1357, 1358, 1361, 1363, 1368, 1379, 1383, 1389), взятых в различных частях Норвежского моря, прослежено чередование обогащенных диатомеями слоев с «немыми» слоями или со слоями с обедненным составом диатомей. В Исландской котловине на станции 1379 четкие диатомовые комплексы приурочены к поверхностным осадкам и осадкам времени климатического послеледникового оптимума. В составе диатомей встречаются умеренно-холодноводные виды, холодноводные и тепловодные. В группе арктическо-бореальных видов обильны океанический вид *Thalassiothrix longissima* и неритические виды *Chaetoceros furcellatus*, *Melosira arctica*, *Thalassiosira gravida*. Среди южнобореальных диатомей обильны *Th. oestrupii* et var. *plana*. Присутствие в составе комплексов одновременно тепловодных и холодноводных элементов объясняется влиянием теплых течений и полярных вод. Большое сходство видового состава диатомовых из поверхностного слоя осадков с описываемыми комплексами времени послеледникового климатического

оптимума свидетельствует о сходстве температурного режима в этот отрезок голоцена с современным.

Изучение состава диатомовых в поверхностном слое осадков Норвежского моря показало, что группа арктическо-бореальных видов (*Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis*, *Thalassiothrix longissima*, *Thalassiosira gravida*, *Th. polychorda*, *Porosira glacialis*) тяготеет к осадкам северо-западной и примыкающей к ней центральной частей моря. Осадки этих частей Норвежского моря и теперь отлагаются в ледниковых условиях, так как влияние теплых течений здесь незначительно. В юго-восточной части Норвежского моря на поверхности дна наблюдаются смешанные диатомовые комплексы: умеренно-холодноводные диатомеи (*Coscinodiscus marginatus*, *C. oculus iridis*, *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina*) встречаются здесь вместе с тепловодными (*Rh. styliformis*, *Thalassiosira oestrupii*). Комплексы диатомей с преобладанием тепловодных южнобореальных диатомей (*Coscinodiscus radiatus*, *C. asteromphalus*, *Rhizosolenia styliformis* var. *latissima*, *Thalassiosira oestrupii* var. *plana*) приурочены к поверхностным осадкам вдоль побережья Норвегии и к районам, прилегающим к северной Атлантике. Изучение распределения радиолярий и фораминифер в поверхностном слое осадков дало сходные результаты (Петрушевская, 1974; Kellogg, 1976). Наиболее богатый комплекс остатков этих животных, в котором присутствуют умеренно-тепловодные виды, обнаружен также в юго-восточной части Норвежского моря, куда в настоящее время проникают теплые воды Северо-Атлантического течения.

Диатомовые водоросли планктона современного Норвежского моря известны по литературным данным (Jörgensen, 1905; Виноградова, 1967). По всей акватории моря, занятой атлантическими, смешанными и полярными водами, осенью и весной в заметном количестве встречаются *Thalassiosira gravida*, *Th. nordenskioldii*, *Th. hyalina*, *Rhizosolenia alata*, *Rh. hebetata* f. *hiemalis*, *Coscinodiscus curvatulus*, *C. radiatus*, *C. marginatus*, *C. centralis*, *Chaetoceros socialis*, *Ch. subsecundus*, *Ch. decipiens*, *Ch. borealis*, *Ch. furcellatus*, *Sceletonema costatum*, *Biddulphia aurita*, *Nitzschia seriata*, *N. delicatissima*, *Fragilaria oceanica*, *Thalassiothrix longissima*, *Thalassionema nitzschioides*.

Современная диатомовая флора Норвежского моря содержит значительное количество плиоценовых и плейстоценовых элементов, но в современном составе она сформировалась в голоцене.

Глава 3. ОПИСАНИЕ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

В отложениях кайнозоя Норвежского моря встречены 324 вида, разновидности и формы диатомей, относящихся к 78 родам. Анализ смены комплексов во времени выявил 10 родов широкого возрастного диапазона, которые существуют в Норвежском море с эоцина до ныне. Среди этих родов наибольшее число видов отмечено у *Coscinodiscus* (42), *Rhizosolenia* (17), *Stephanopyxis* (15) и *Rhaphoneis* (11) (табл. 2).

Эоценом в фитопланктоне Норвежского моря ограничено 20 родов, которые (кроме *Trinacria*) были представлены единичными видами. Пять эоценовых родов продолжали существовать в фитопланктоне в олигоцене, а 12 — и в миоцене. Из этих 12 родов наибольшим видовым разнообразием характеризуются *Hemiaulus* (16), *Pterotheca* (12), *Pseudopyxilla* (8), число видов в которых уменьшается к миоцену.

Только в олигоцене в планктоне Норвежского моря развивались *Lisitzinia* и *Huttonia*. Появившись в олигоценовом планктоне, *Cymatosira*, *Pseudodimerogramma*, *Stephanogonia* дожили до миоцена, а такие роды, как *Actinocyclus*, *Asteromphalus*, *Hyalodiscus*, *Pleurosigma*, *Synedra*, и ныне продолжают существовать в Норвежском море. На границе олигоцена и миоцена в планктоне Норвежского моря появилось 14 родов, из которых 10 известны и в современном море. Род *Thalassiosira*, появившись в позднем миоцене, достиг наибольшего видового разнообразия в плиоцене.

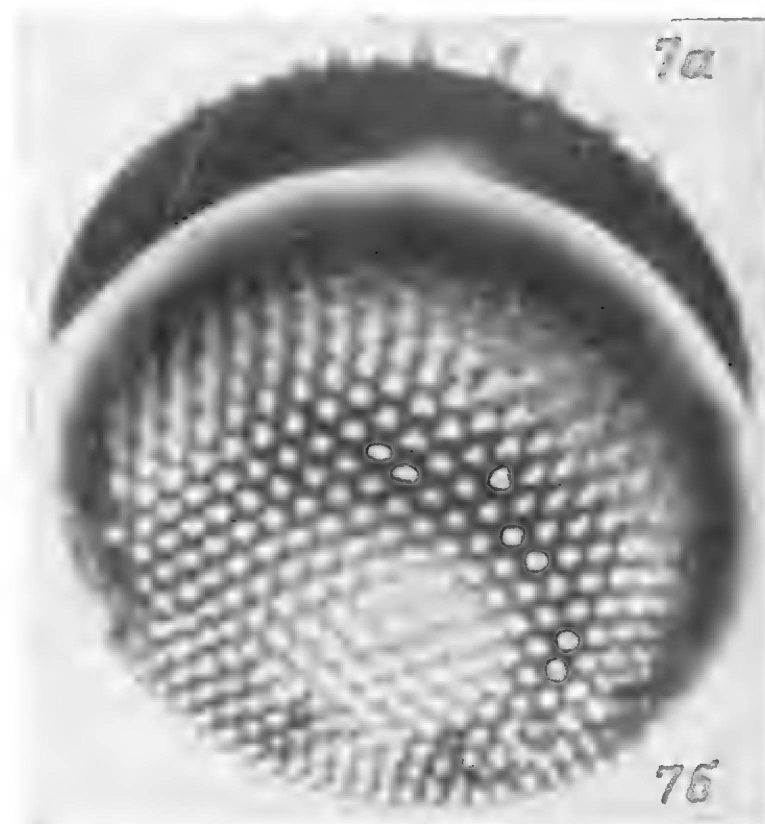
В плиоцене и плейстоцене флора пополняется 4 родами, которые отсутствовали в предшествующие эпохи (*Cosmiodiscus*, *Bacterosira*, *Roperia*, *Pseudoeunotia*). Родовой состав современного диатомового планктона Норвежского моря сформировался в основном из миоценовых, плиоценовых и плейстоценовых родов. Из 34 родов диатомей современного планктона (Jörgensen, 1905; Виноградова, 1967) 10 являются реликтами эоценового моря, 5 — олигоценового, 10 — миоценового и 4 плиоцен-плейстоценового бассейна. Такие роды, как *Leptocylindrus*, *Corethron*, *Lauderia*, *Bacteriastrum*, *Eucampia*, *Asterionella*, входящие в состав современного планктона Норвежского моря, в осадках, как правило, не встречаются.

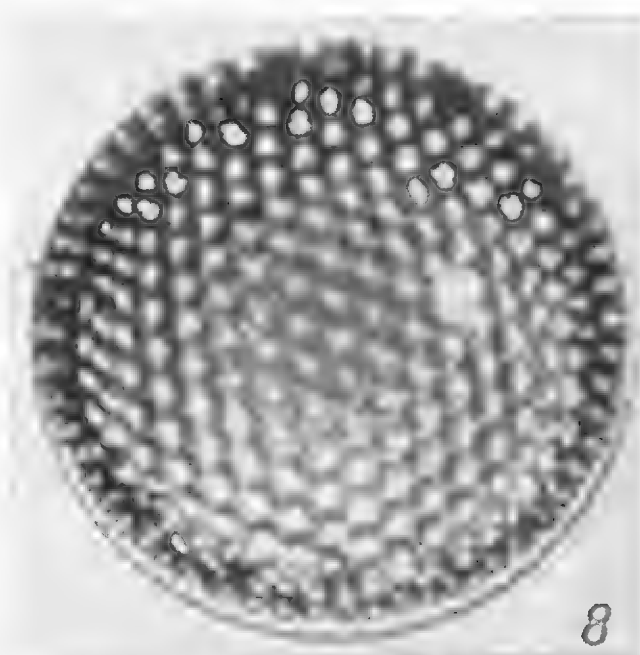
В систематической части дано описание наиболее характерных и массовых видов диатомовых водорослей, найденных в осадках кайнозоя Норвежского моря. Роды расположены по системе, которая принята в руководстве «Диатомовый анализ» (1949—1950), с некоторыми изменениями (Simonsen, 1972). В пределах рода приведены не все виды, встреченные в отложениях Норвежского моря, а отдельные виды, характеризующие тот или иной этап развития диатомовых водорослей. Поэтому в случае описания нескольких видов в пределах одного рода виды расположены не в генетическом порядке, а по алфавиту. Описания иллюстрированы оригинальными микрофотографиями (рис. 5—202).[1]

[1] Микрофотографии выполнены: в сканирующем микроскопе JSM-U3 В. А. Карловым (Институт океанологии АН СССР), в световом микроскопе Б. Т. Шапковым (ЛАФОКИ) и Б. С. Погребовым (ЛГУ).









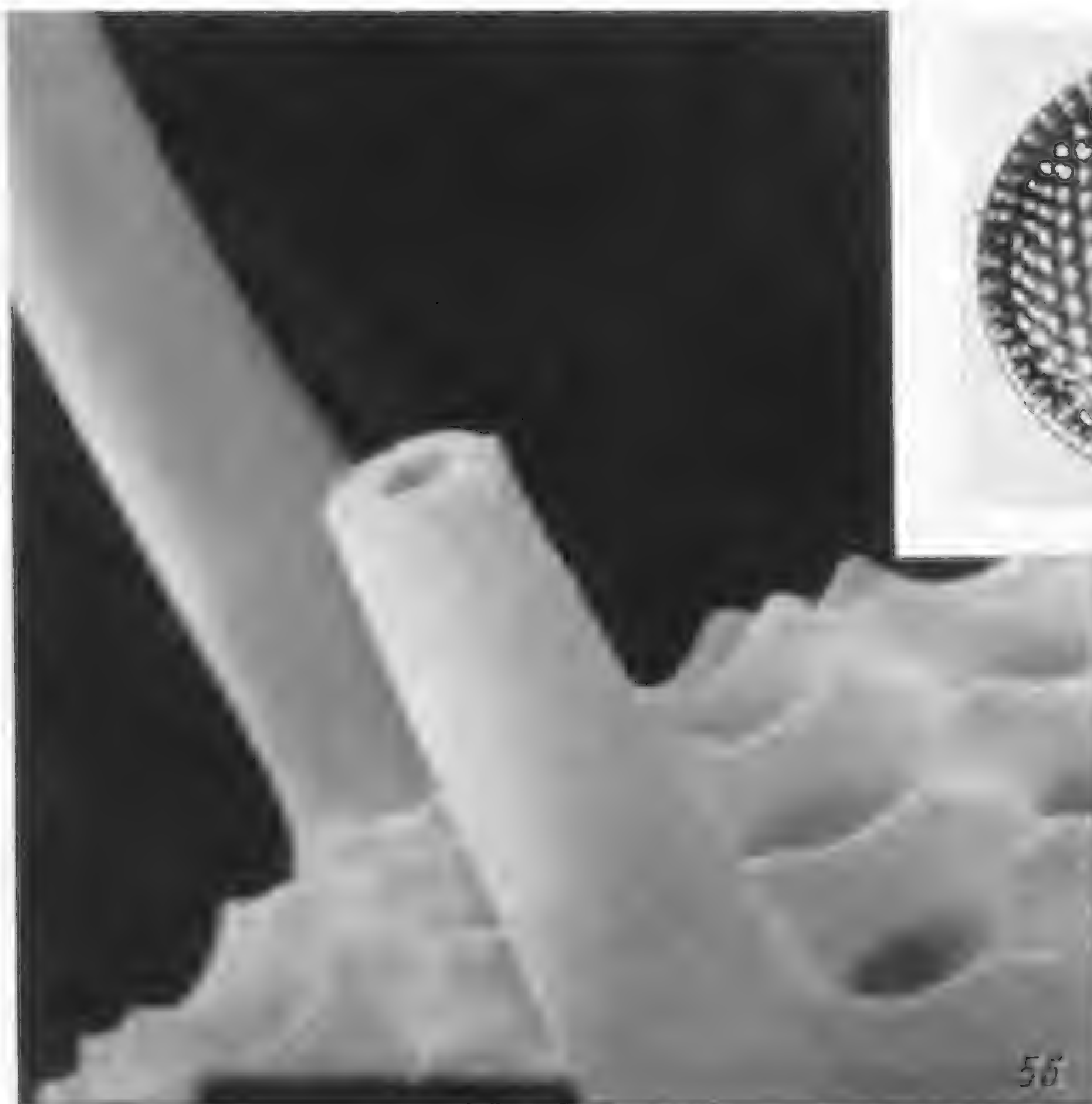
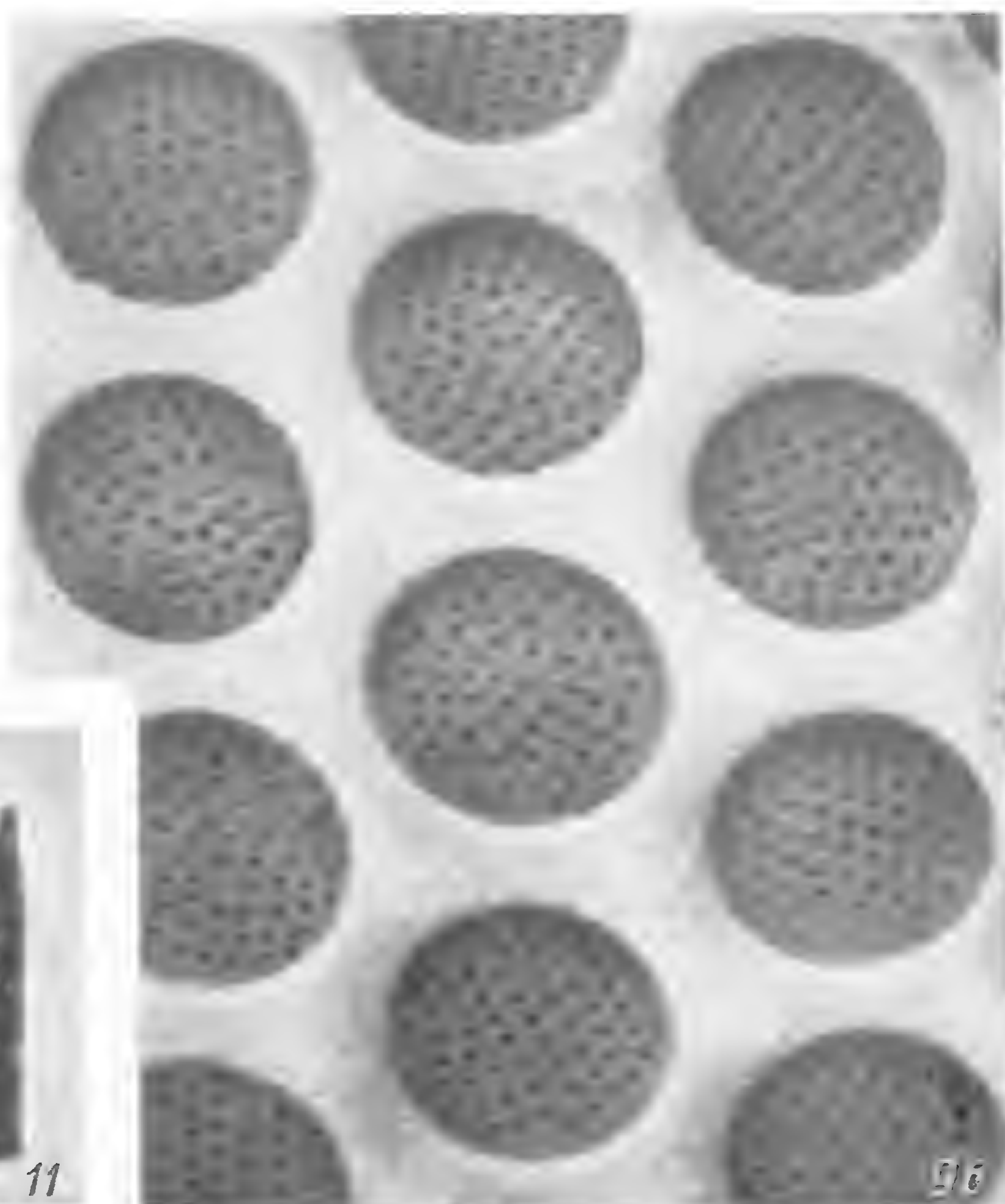


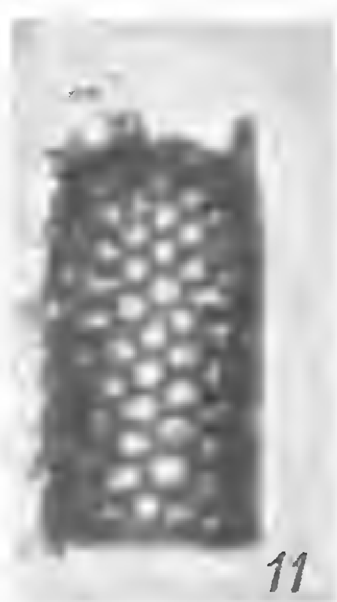
Рис. 5—8.

5, 6 — ***Stephanopyxis turris*** **(Grev. et Arn.) Ralfs var.** ***arctica*** **Grun.: 5 — 340-9-3 (*а* — ×2200, *б* — ×10 000), 6 — 338-29-3, ×600; 7, 8 —** ***S. barbadensis*** **(Grev.) Grun., 339-12-3, ×1000.**











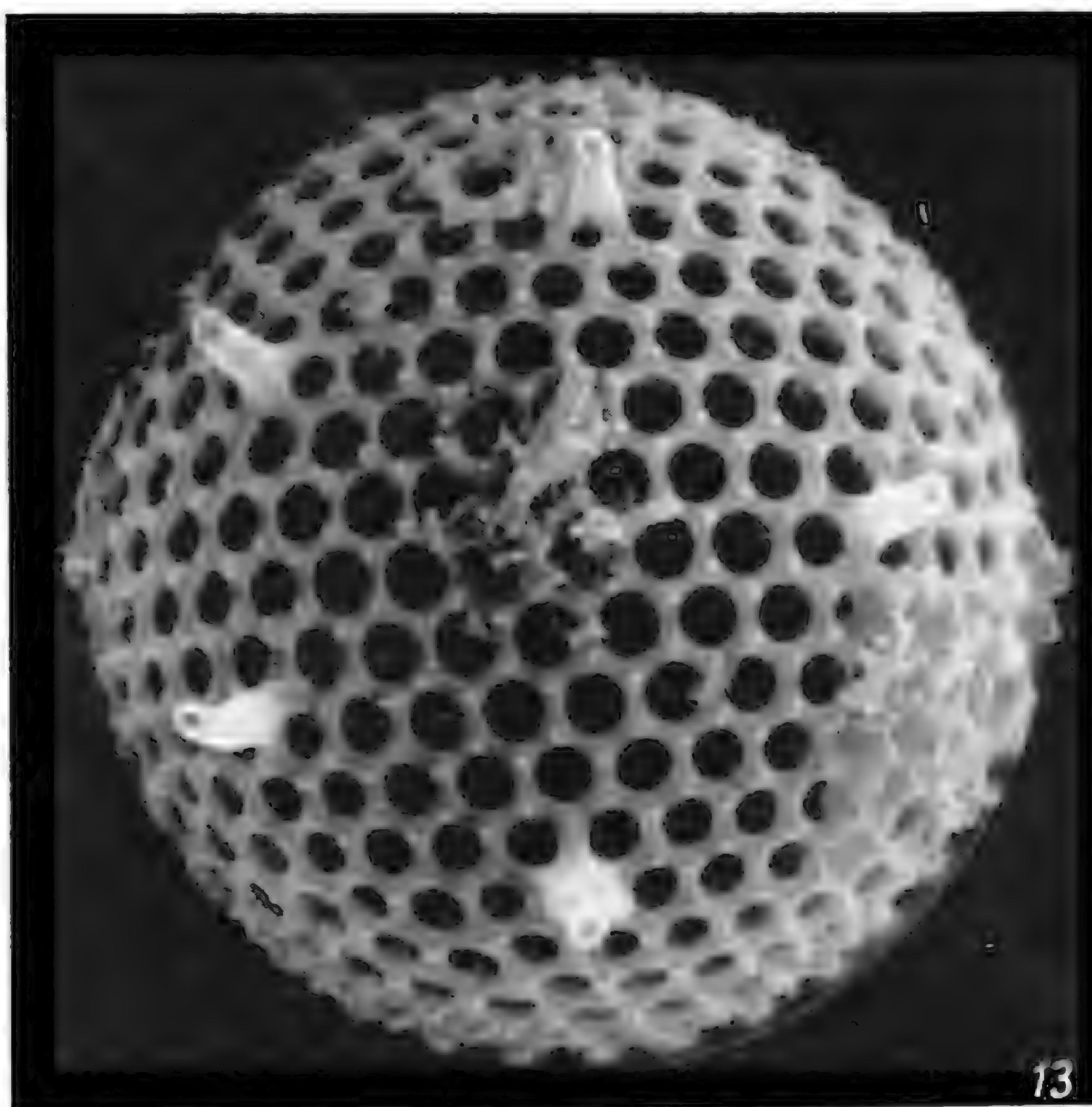
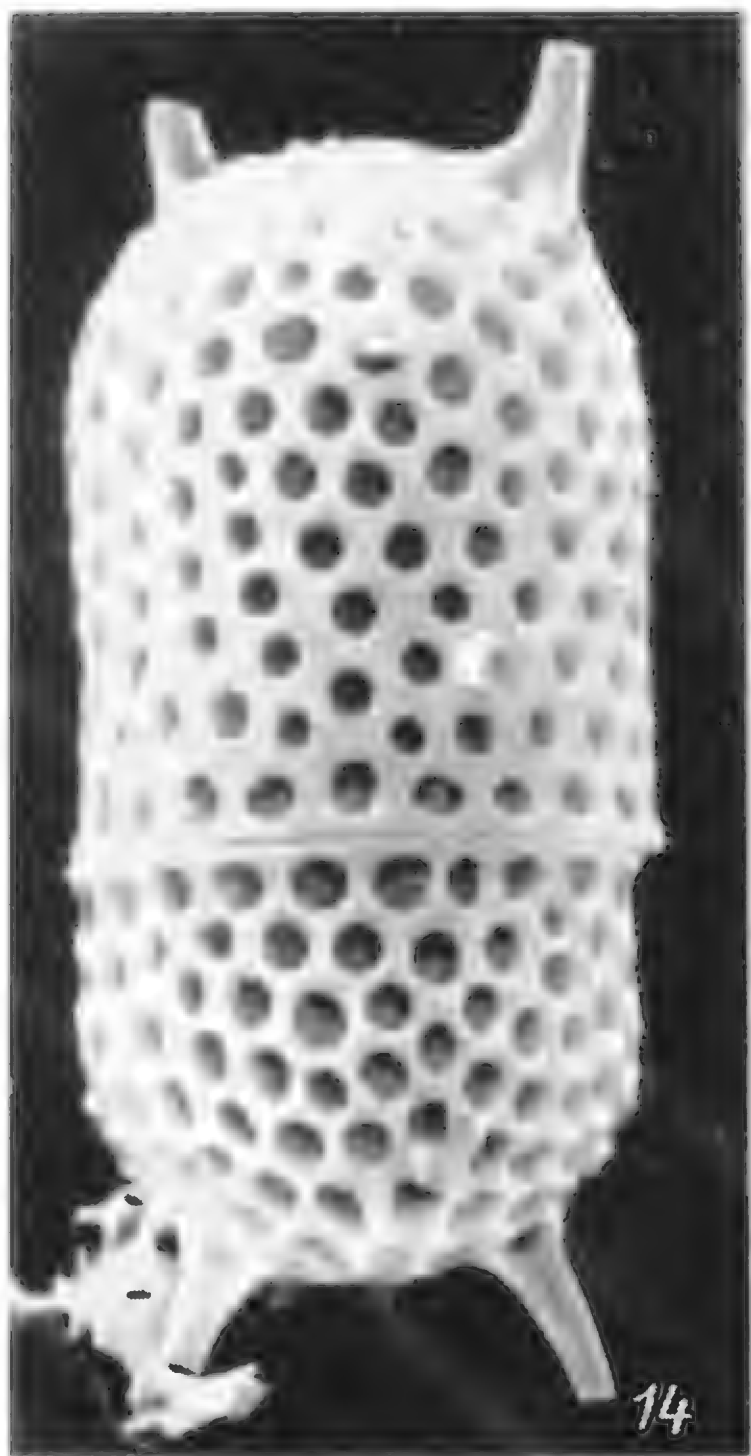
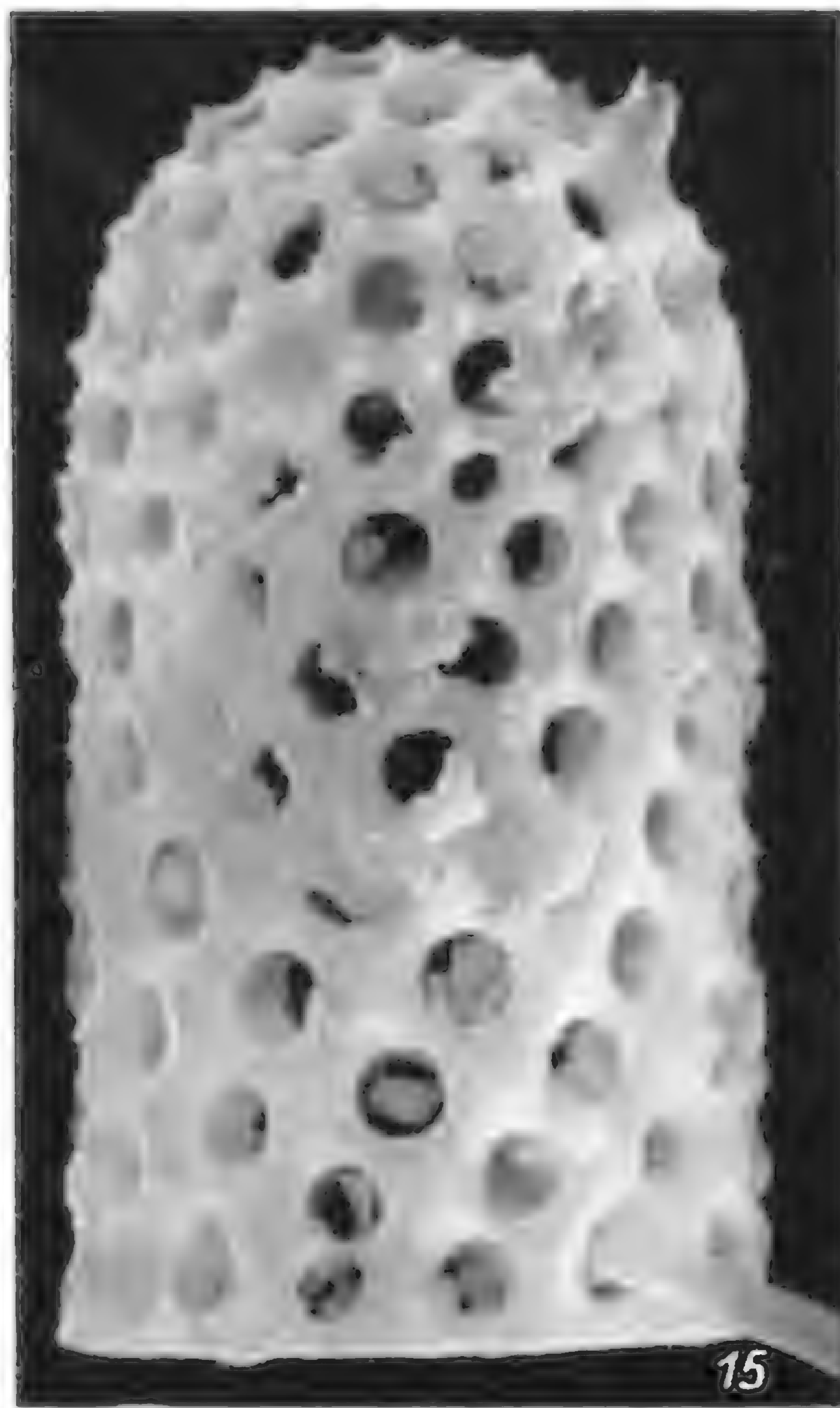


Рис. 9—13. *Stephanopyxis turris* (Grev. et Arn.) Ralfs.

9, 13 — var. *arctica* Grun.: **9** — 340-9-3 (*а* — ×500, *б* — ×3500), **13** — там же, ×2000; **10, 11** — var. *cylindrus* Grun.: **10** — 340-10-3, ×1000, **11** — 337-9-6, ×700; **12** — var. *intermedia* Grun. 339-29-3, ×1000.





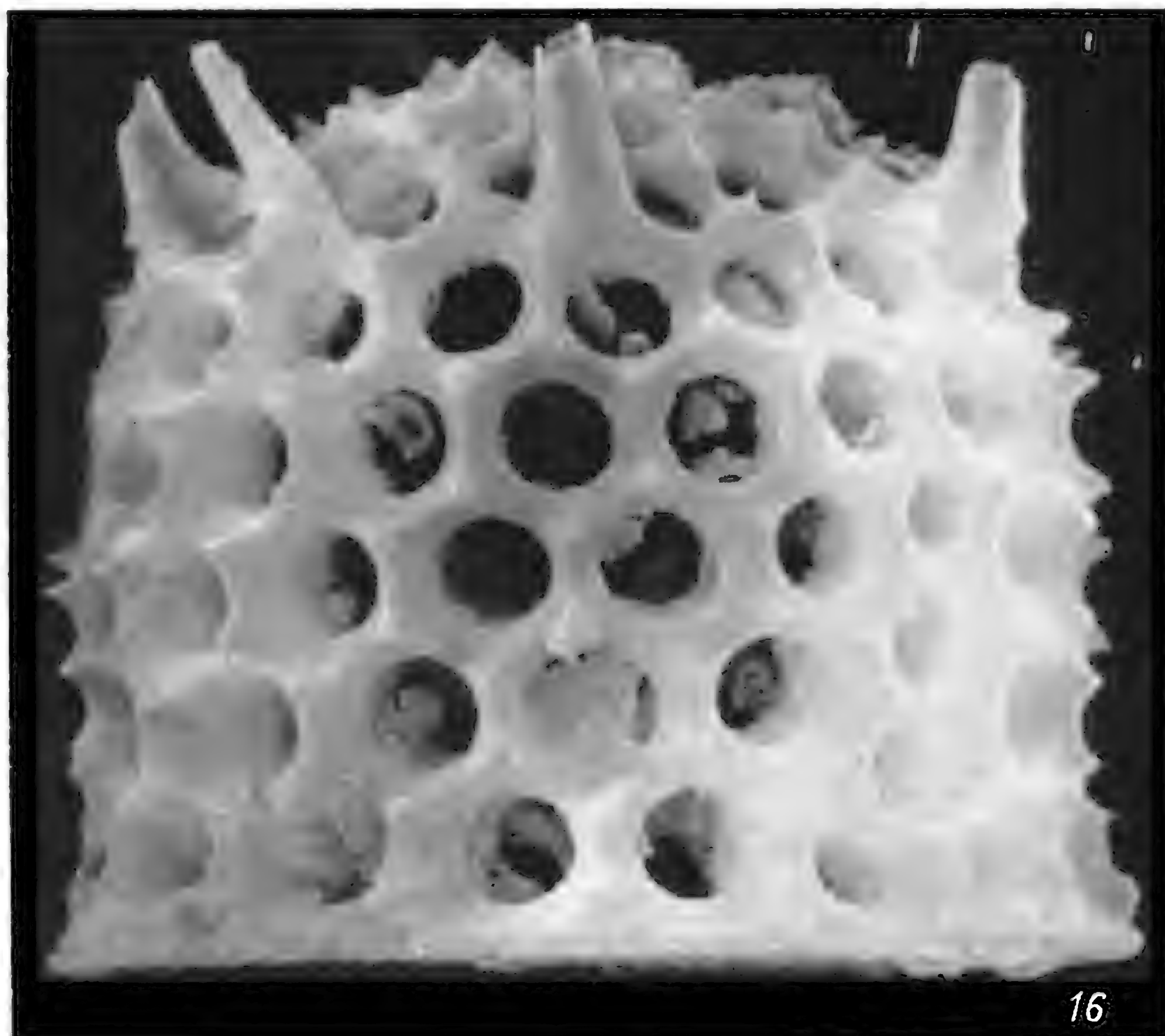
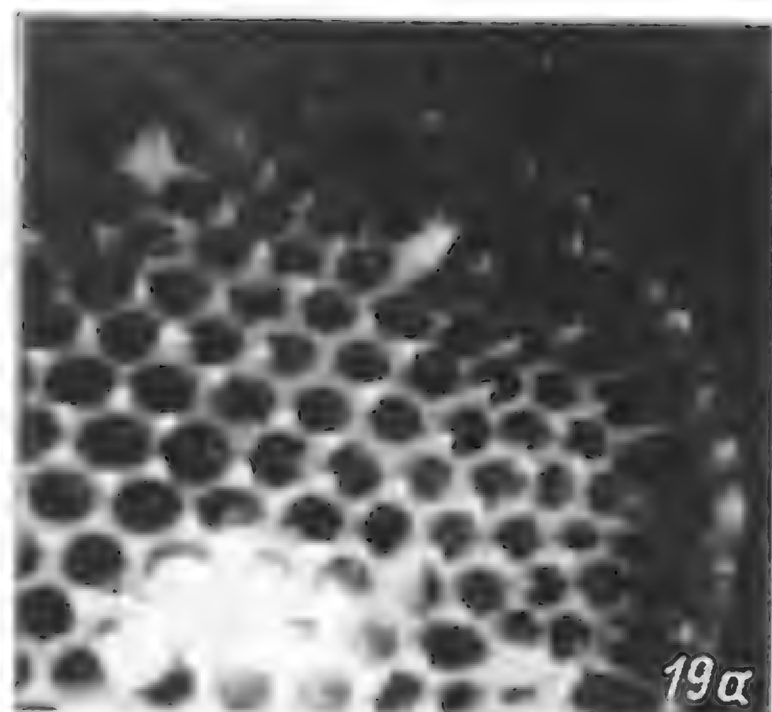


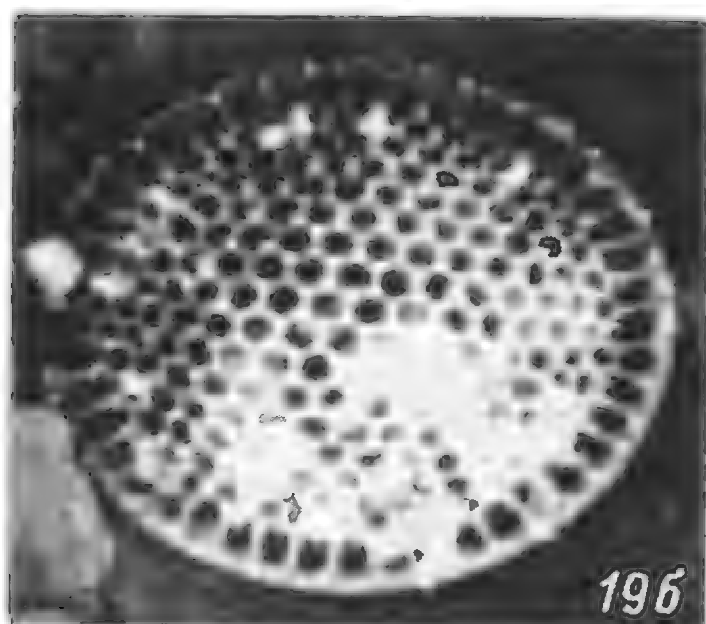
Рис. 14—16. *Stephanopyxis turris* (Grev. et Arn.) Ralfs.

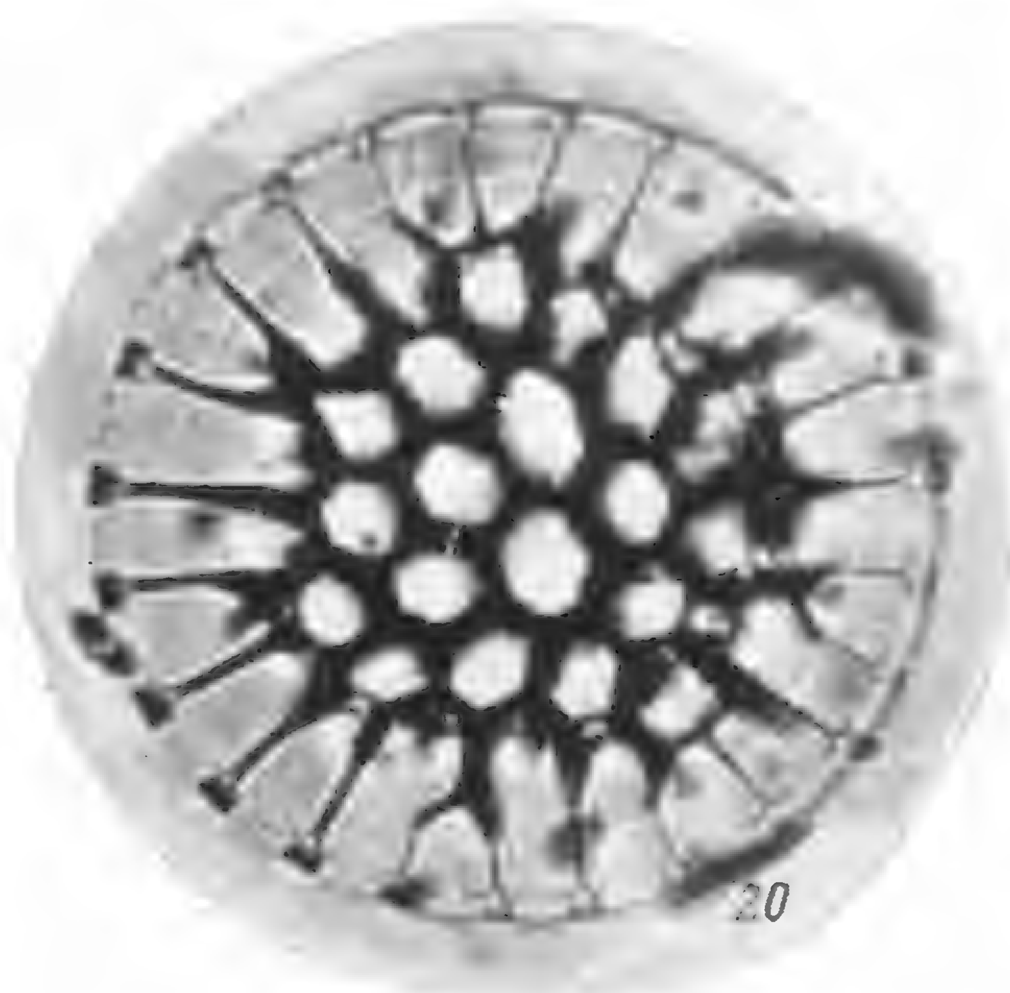
14, 16 — var. *intermedia* Grun.: **14** — 340-7-6, ×3000, **16** — 343-5-6, ×4000; **15** — var. *cylindrus* Grun., 343-5-6, ×2600.

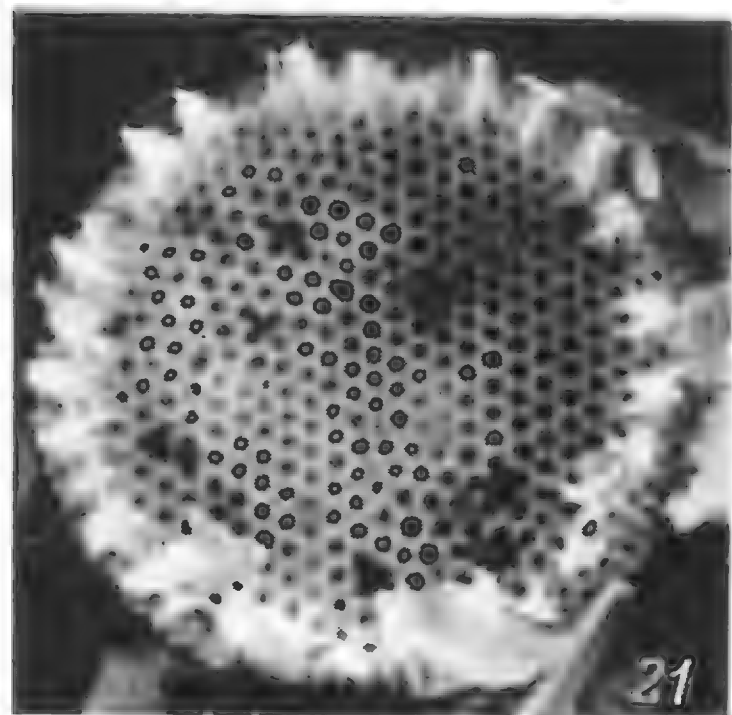


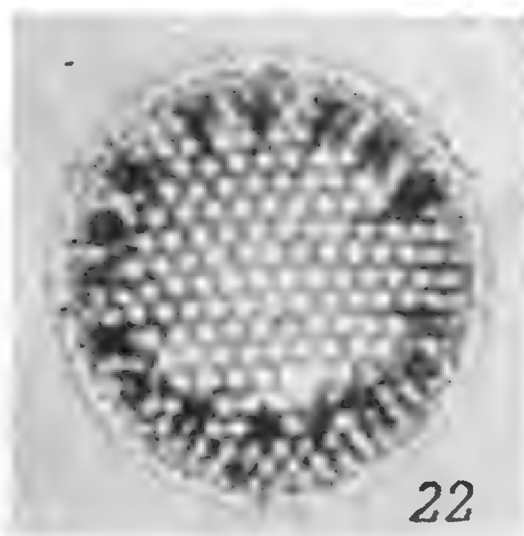












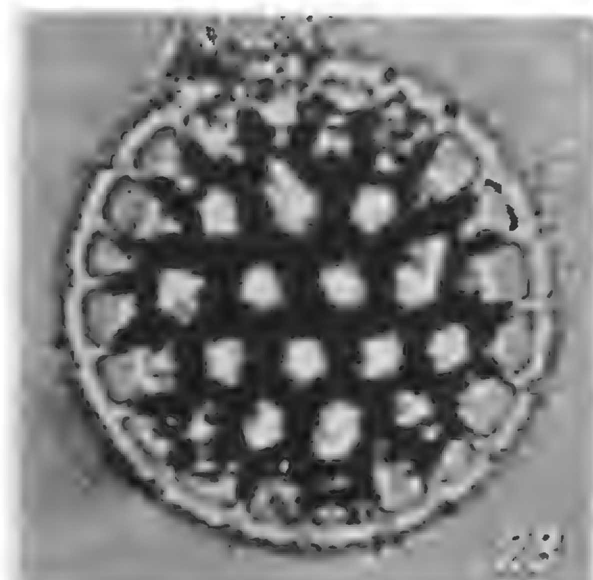
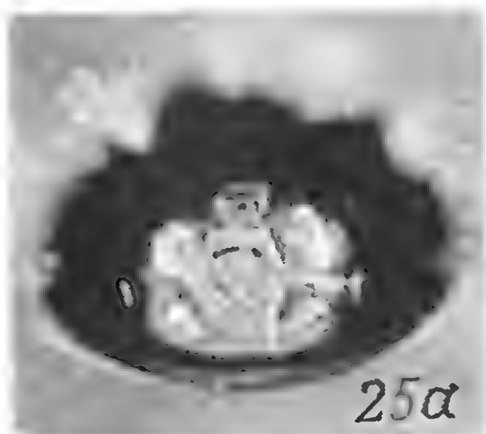
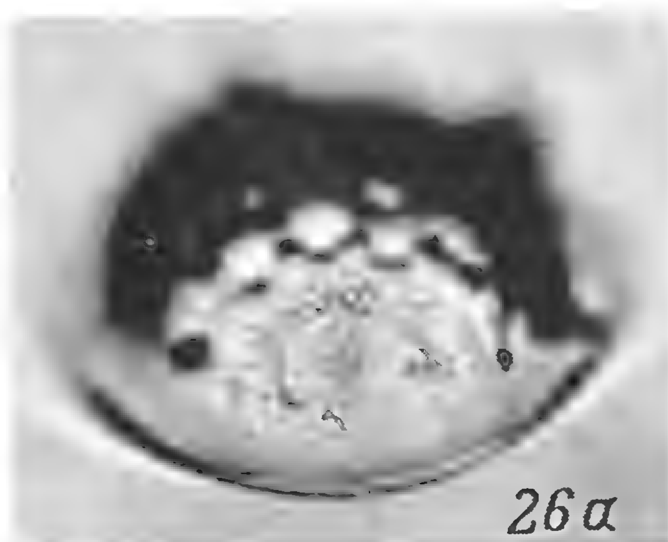
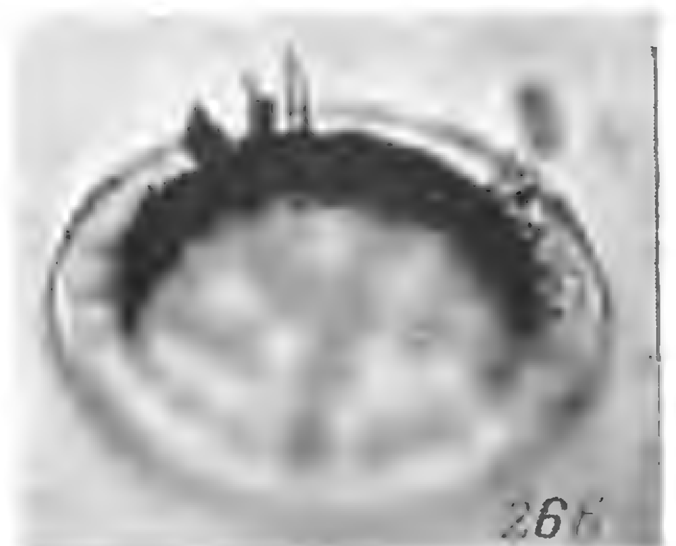


Рис. **17—23.**

17, 18 — *Stephanopyxis megapora* Grun., 343-5-6, ×1000; **19, 20, 23** — *S. marginata* Grun.: **19** — 346-7-2 (*а* — ×1500, *б* — ×750), **20, 23** — 338-20-3, ×1000; **21, 22** — *S. corona* (Ehr.) Grun.: **21** — 342-5-3, ×1000, **22** — 338-10-CC, ×750.

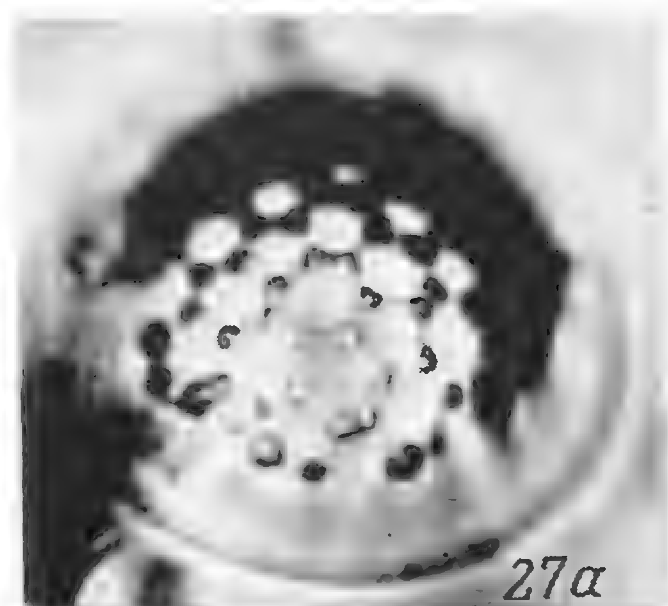
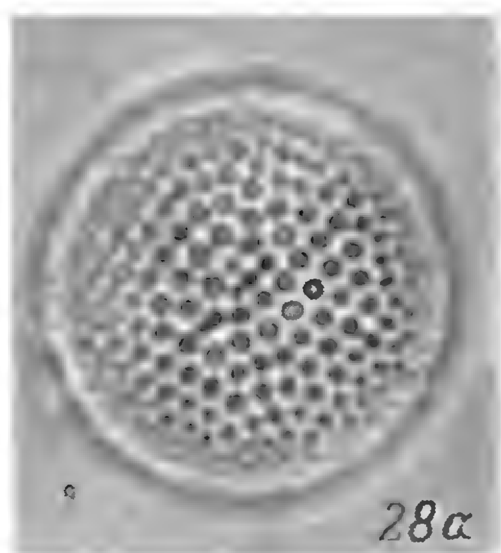
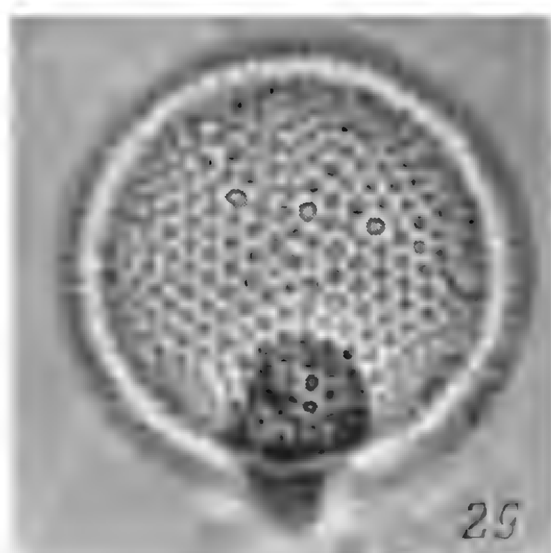
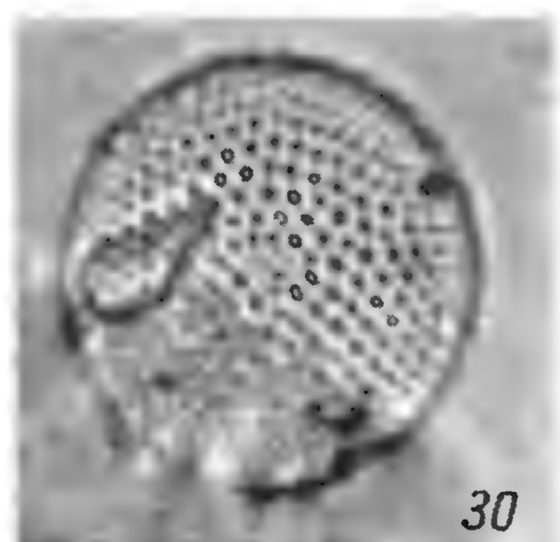



Рис. 24—27. *Stephanopyxis defectus* Streln., 343-5-6.
24 — ×2600, 25—27 — ×1000 (*а*, *б* — разные фокусы).

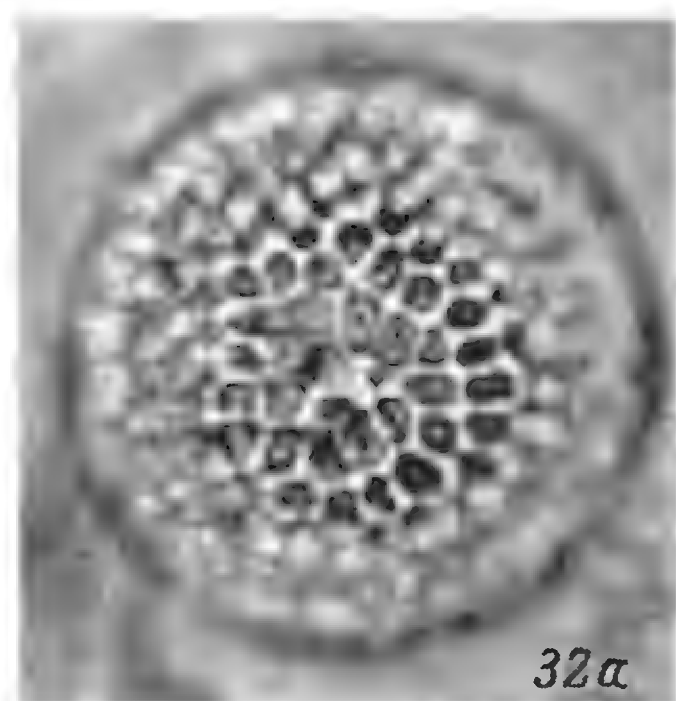












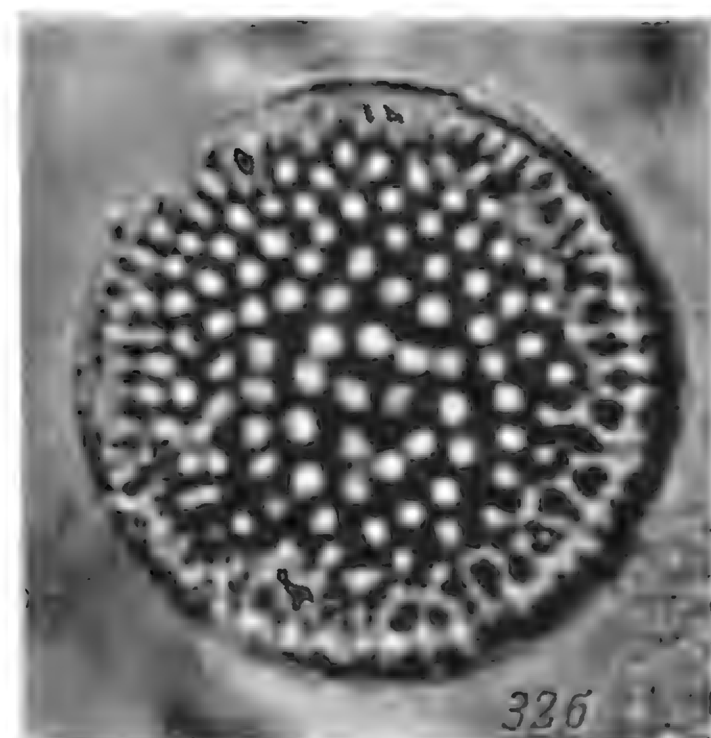




Рис. 28—33 (× 1700; *а*, *б* — разные фокусы).

28, 29 — *Thalassiosira oestrupii* (Ostf.) Pr.-Lavr., 348-3-8; **30** — *Th. nativa* Sheshuk., 348-8-3; **31** — *Th.* aff. *hyalina* (Grun.) Gran, 348-8-3; **32** — *Th. gravida* Cleve f. *fossilis* Jousé, 336-11-3; **33** — *Th. gravida* Cleve f. *gravida*, 348-1-2.











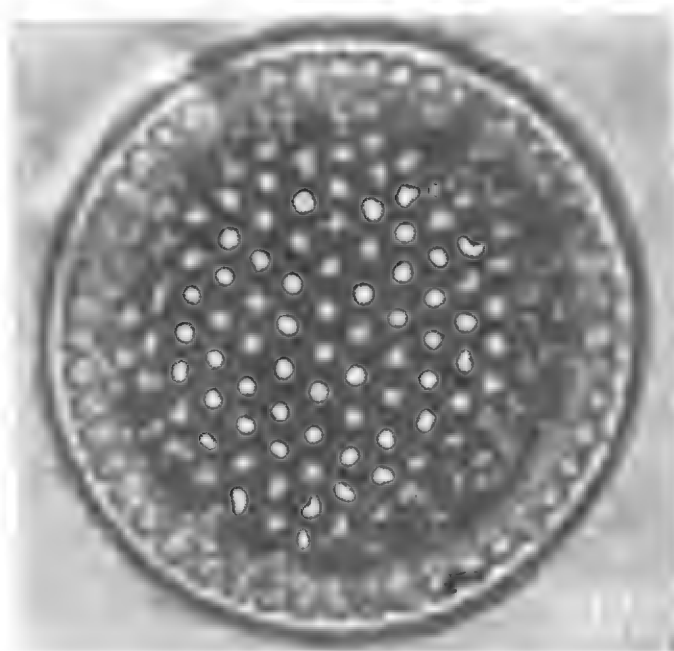




Рис. 34—38 (34—36 — × 1700; 37, 38 — ×1000; *а*, *б* — разные фокусы).

34, 35 — *Thalassiosira* aff. *manifesta* Sheshuk., 348-11-1; **36** — *Th. zabelinae* Jousé, 336-8-6; **37** — *Stephanopyxis superba* Grun., 336-16-6; **38** — *S. spinosissima* Grun., 338-20-3.

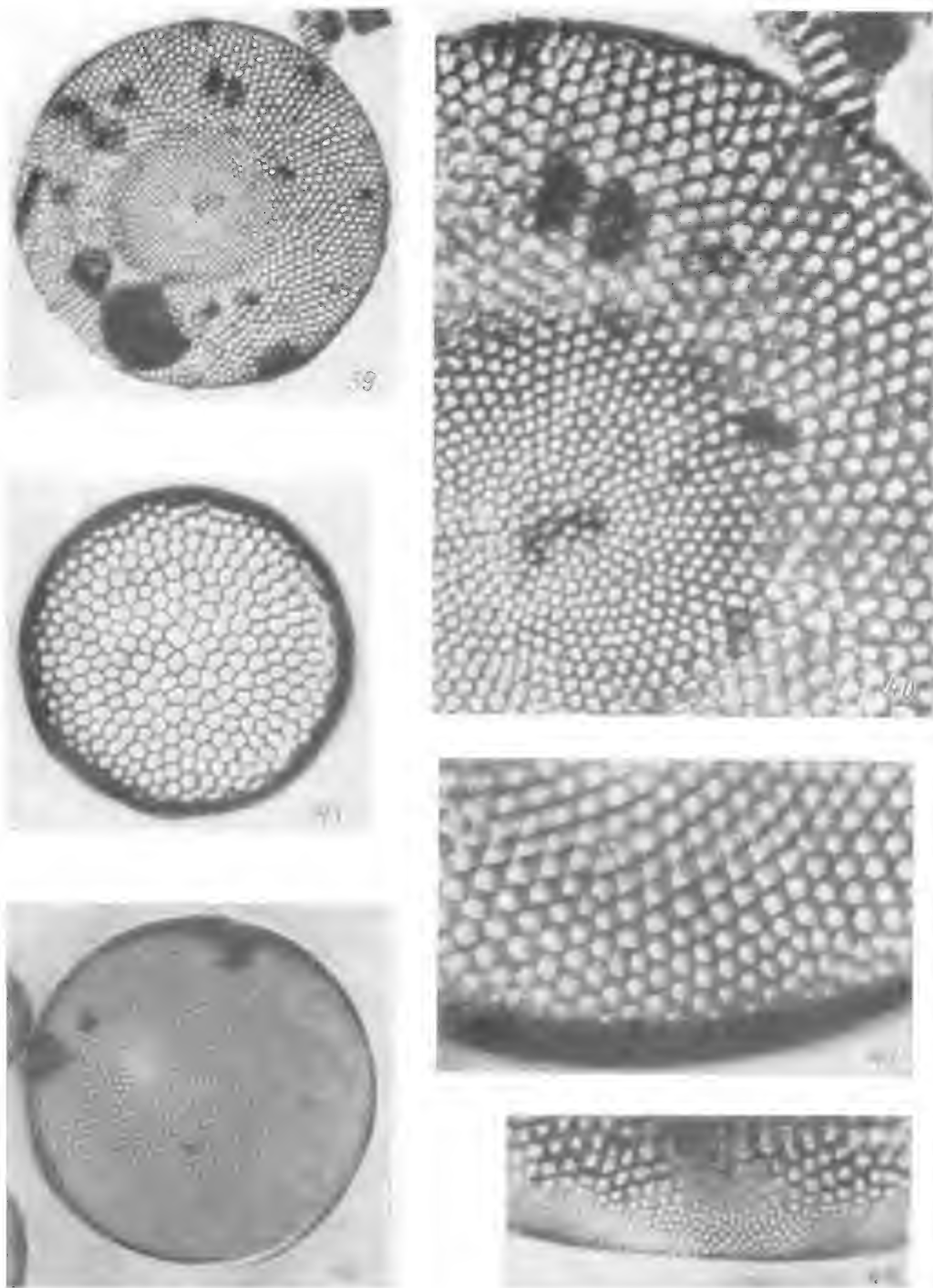
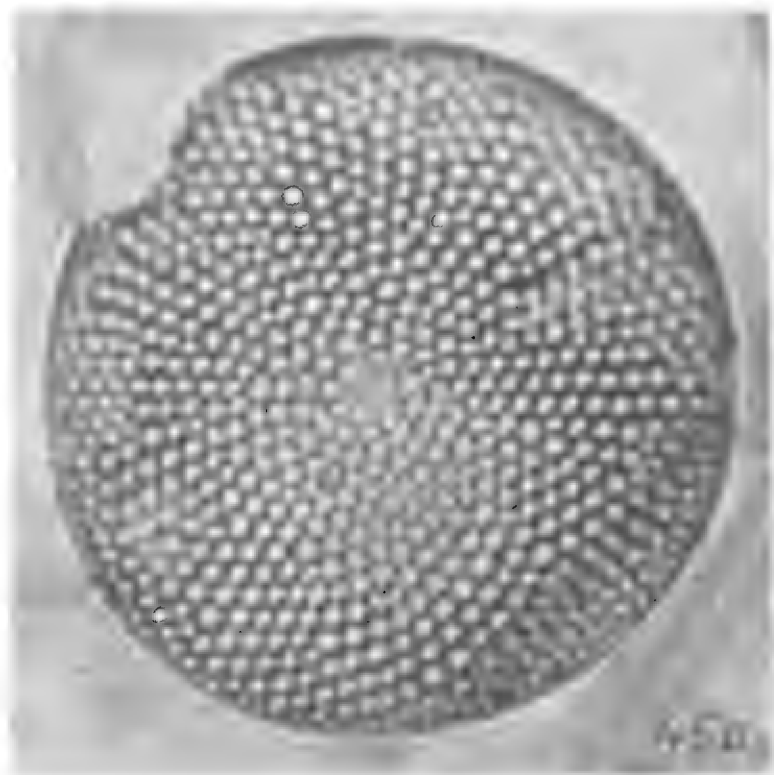
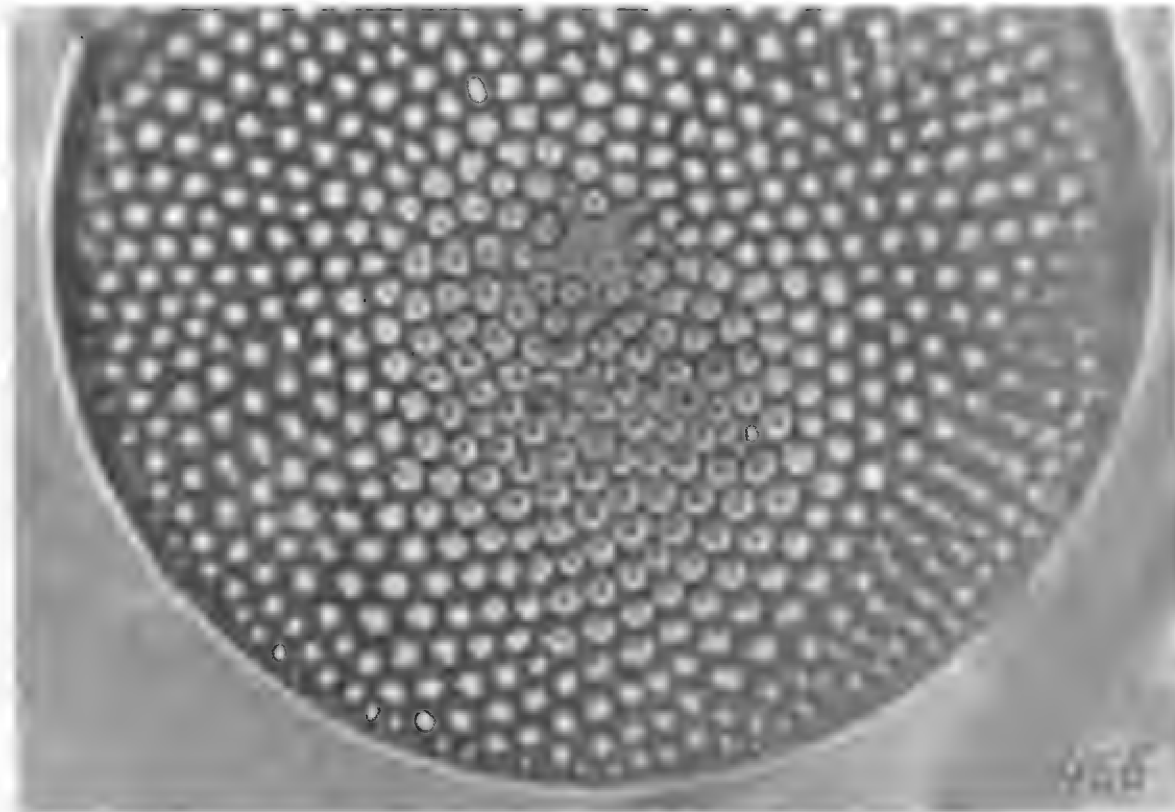
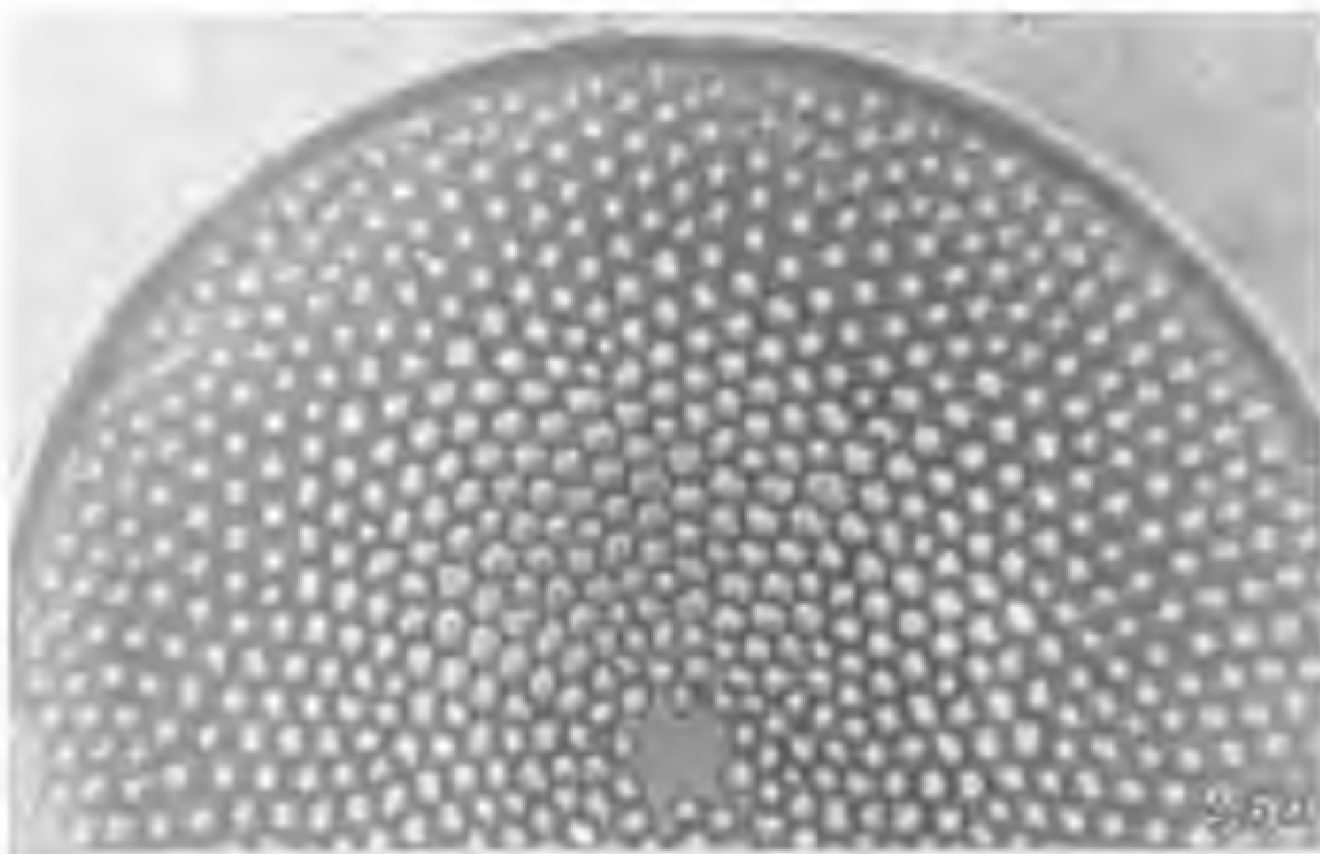


Рис. 39—44.

39, 40 — *Coscinodiscus asteroides* Truan et Witt, 343-5-6: **39** — ×240, **40** — ×600; **41** — *C. obscurus* Schmidt var. *minor* Rattr. (?), 340-3-3, ×1000; **42—44** — *C. asteromphalus* Ehr. var. *hybrida* Grun., 338-29-3: **42** — ×300, **43** — край створки, **44** — загиб створки (**43, 44** — ×1000).









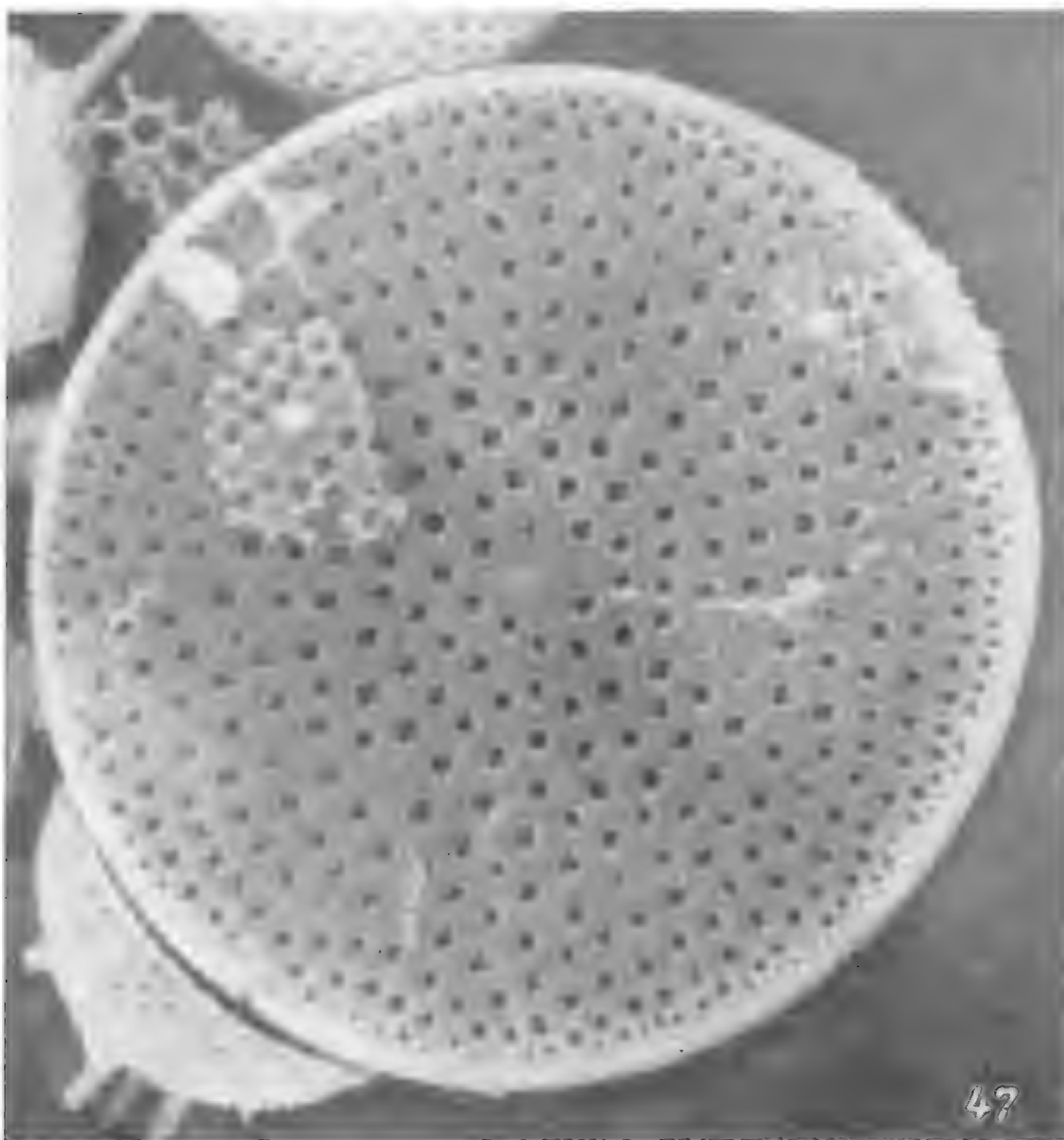
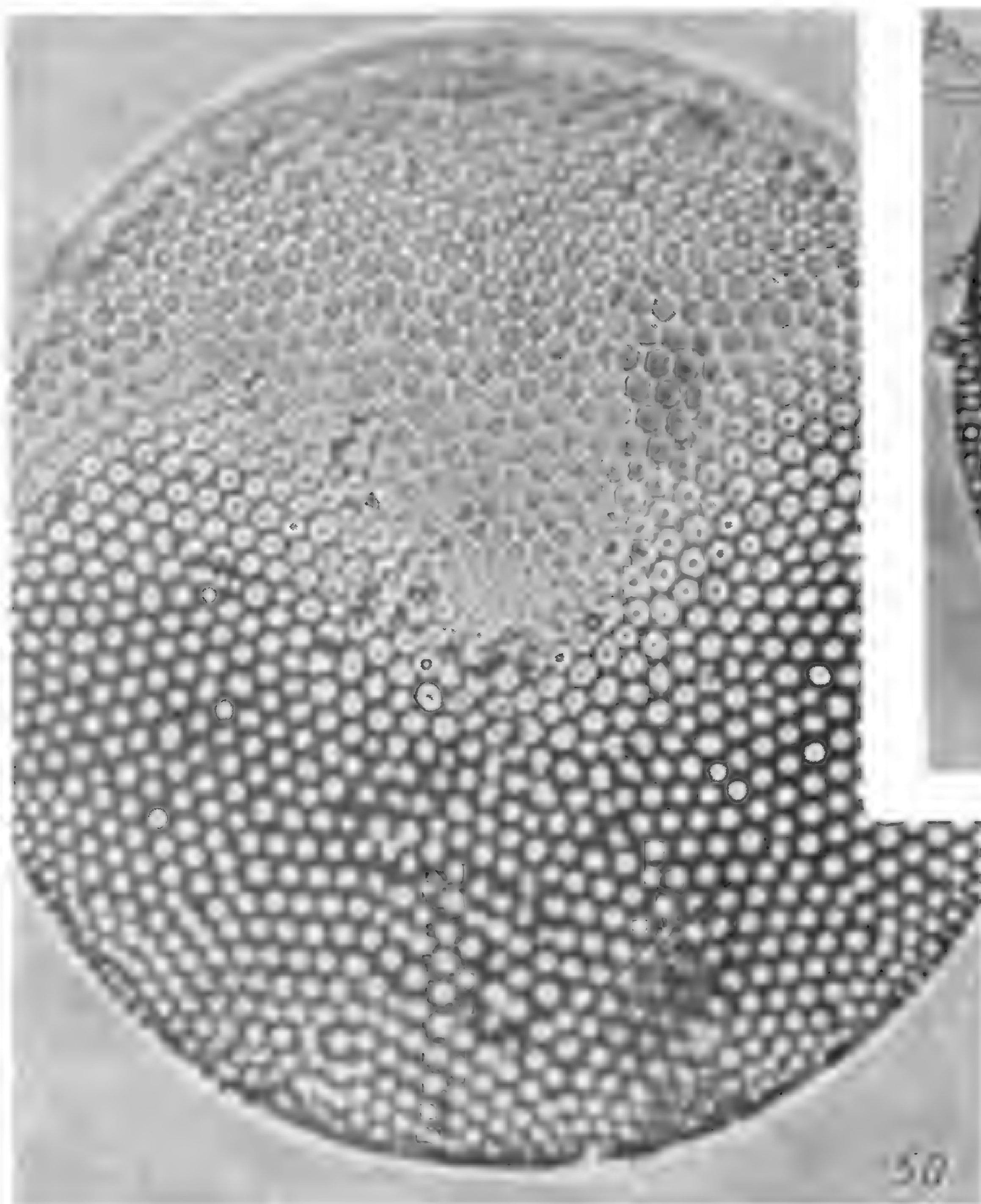
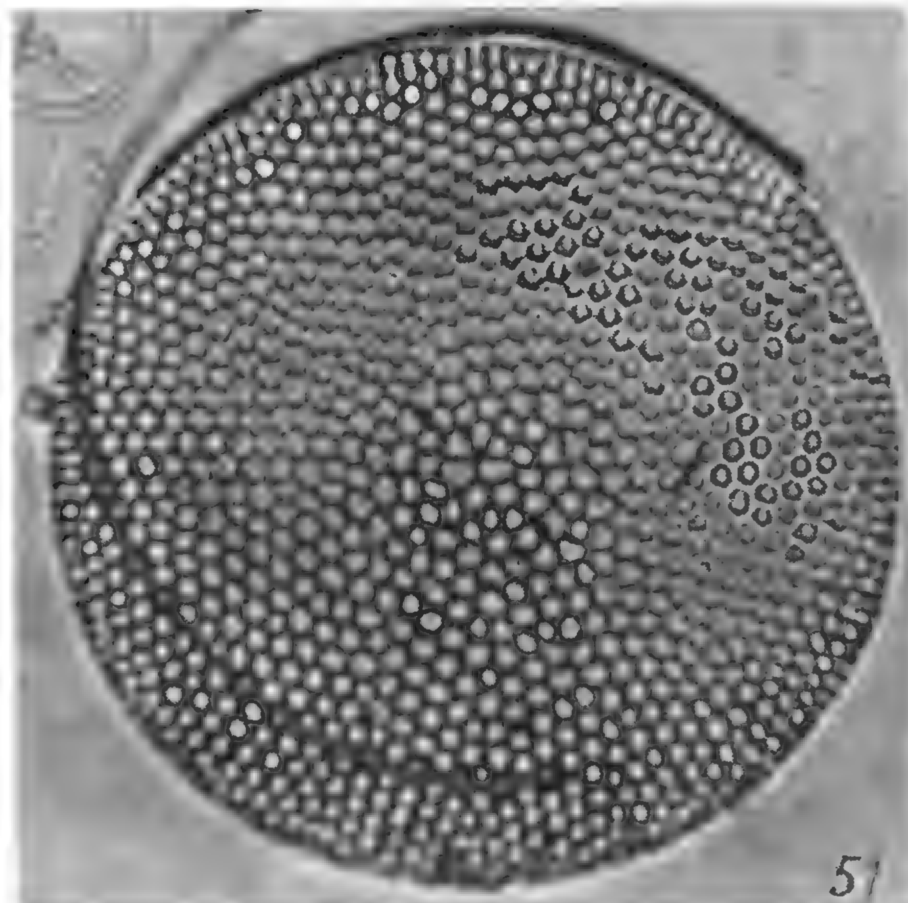






Рис. 45—49.

45—47 — *Coscinodiscus monicae* Rattr.: **45** — 338-27-CC (*а* — ×600, *б* — ×1000), **46** — 338-27-CC (*а* — ×1000, *б* — ×450), **47** — 340-9-3, ×1000; **48, 49** — *C. argus* Ehr. f. *regularis* Streln., 338-26-CC, ×1000.

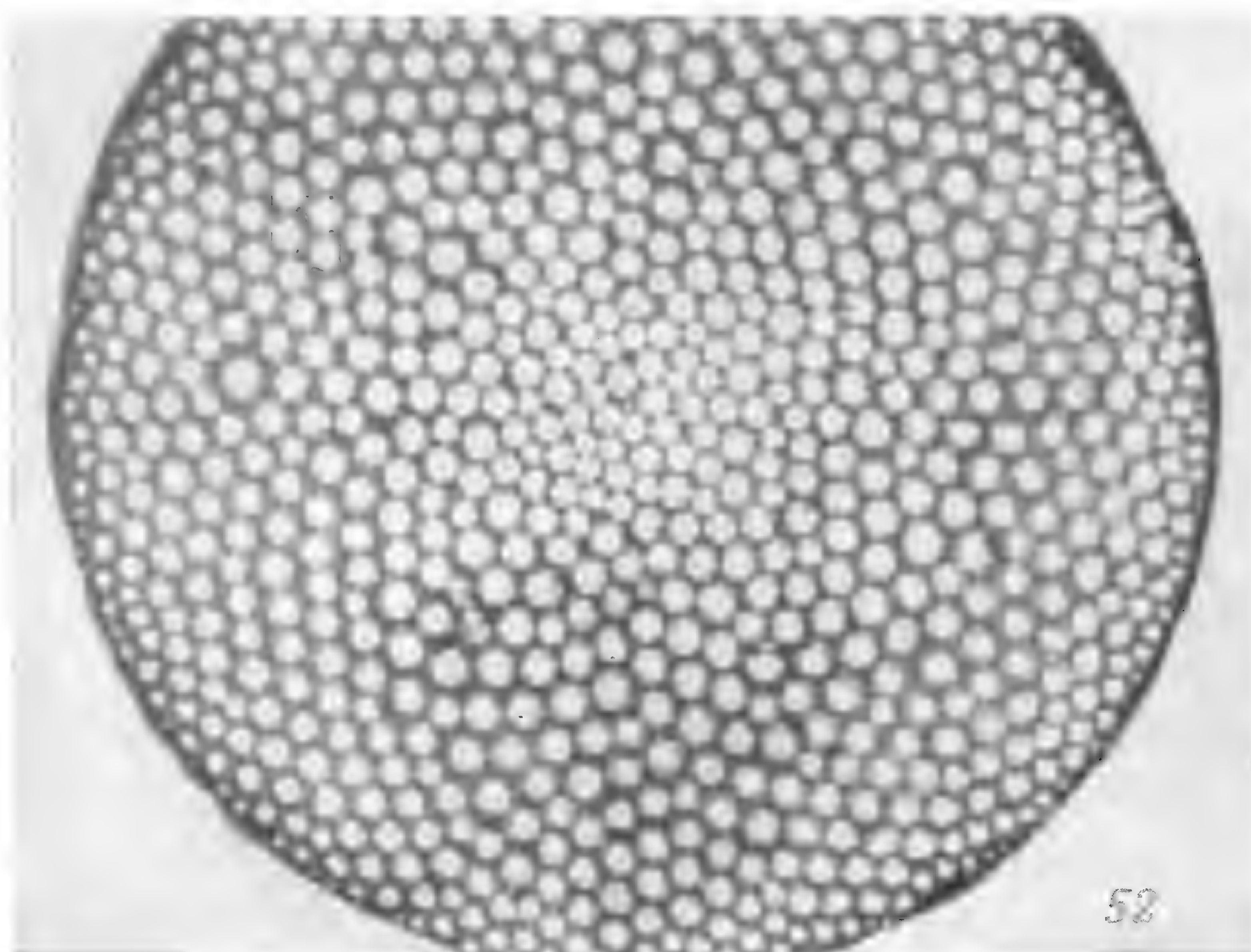
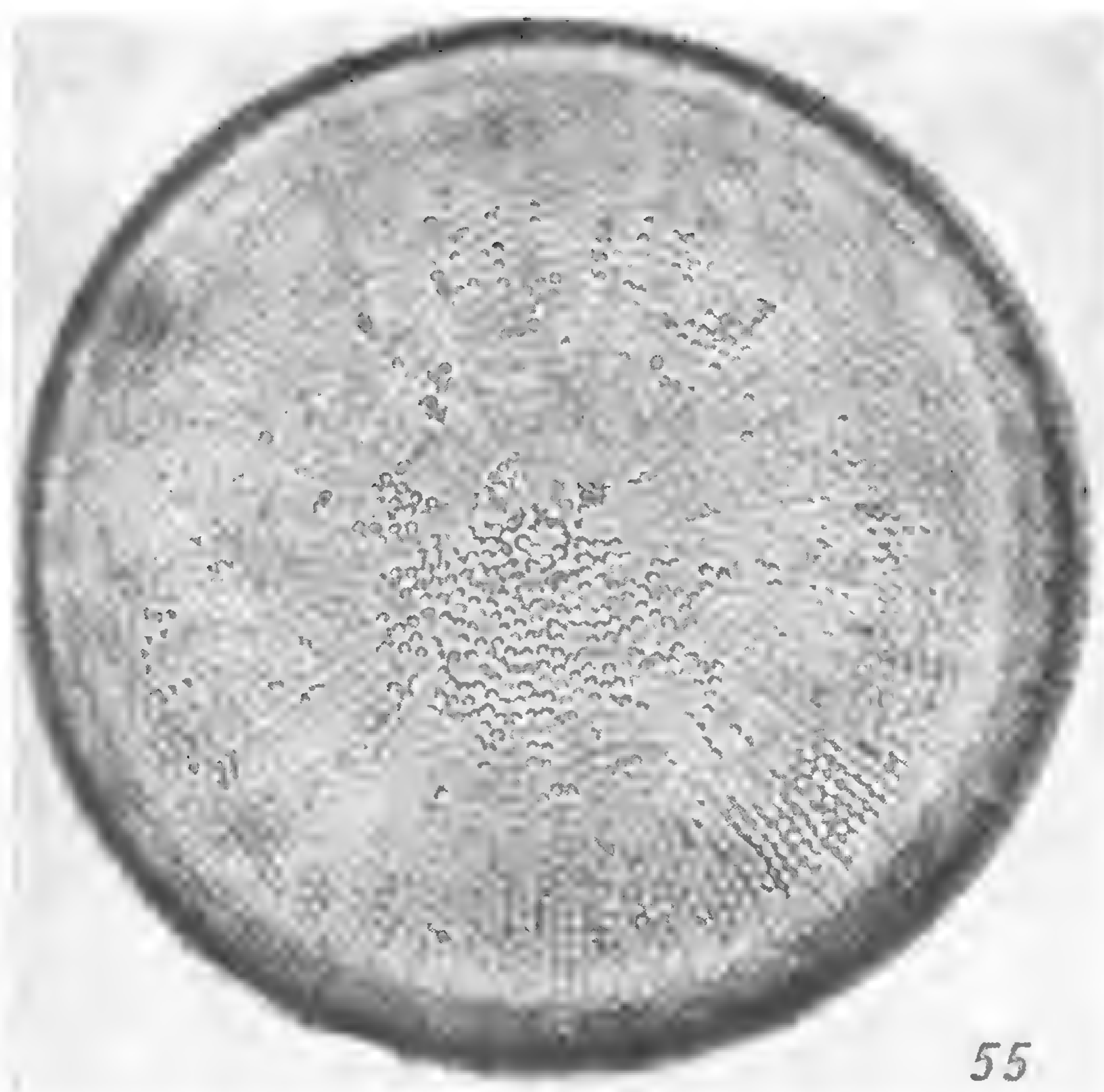
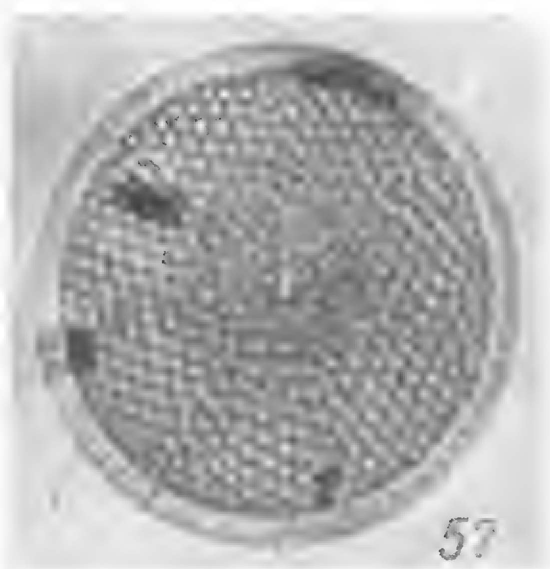



Рис. 50—54.

50, 51 — *Coscinodiscus simbirskianus* Grun., 340-9-3: **50** — ×1000, **51** — ×800; **52** — *C. argus* Ehr., 339-12-3, ×600; **53, 54** — *C. subtilis* Ehr., ×1000: **53** — 339-12-3, **54** — загиб створки, 340-10-СС.

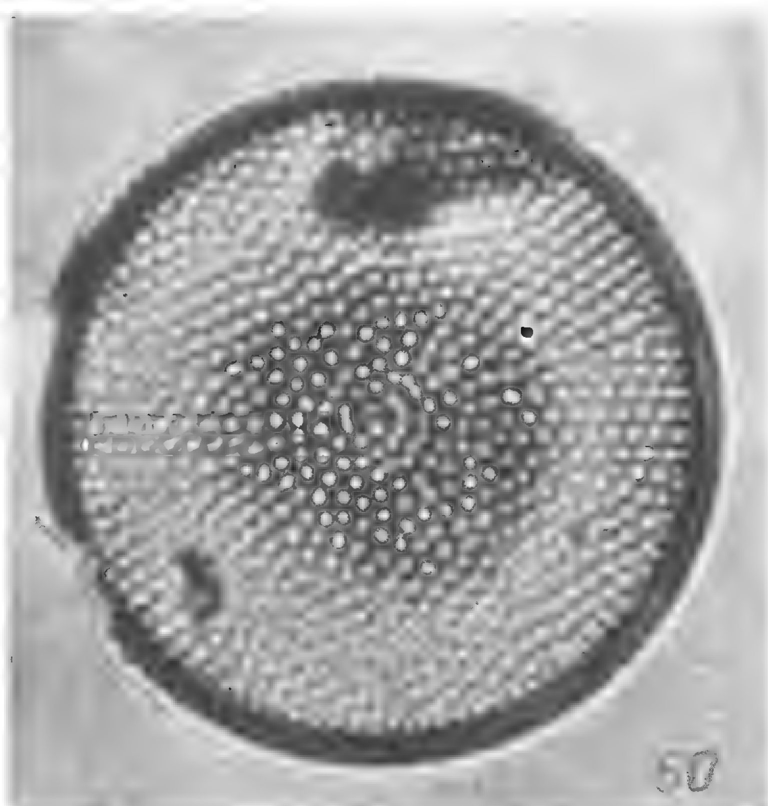












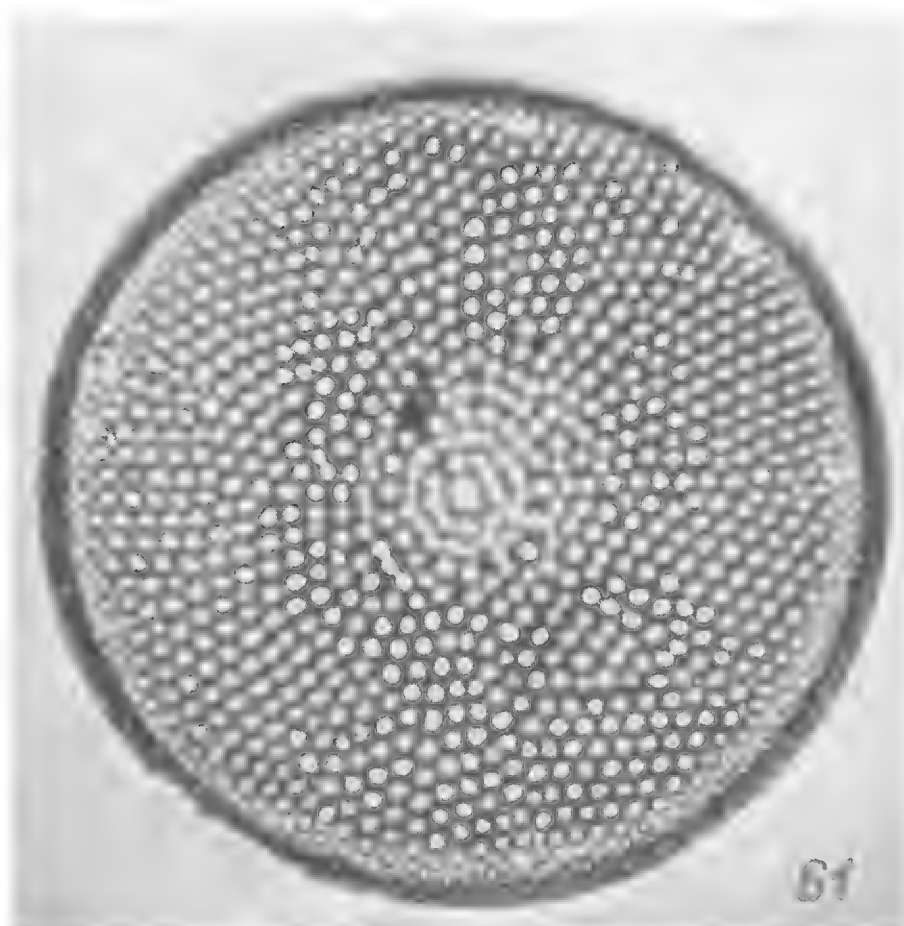
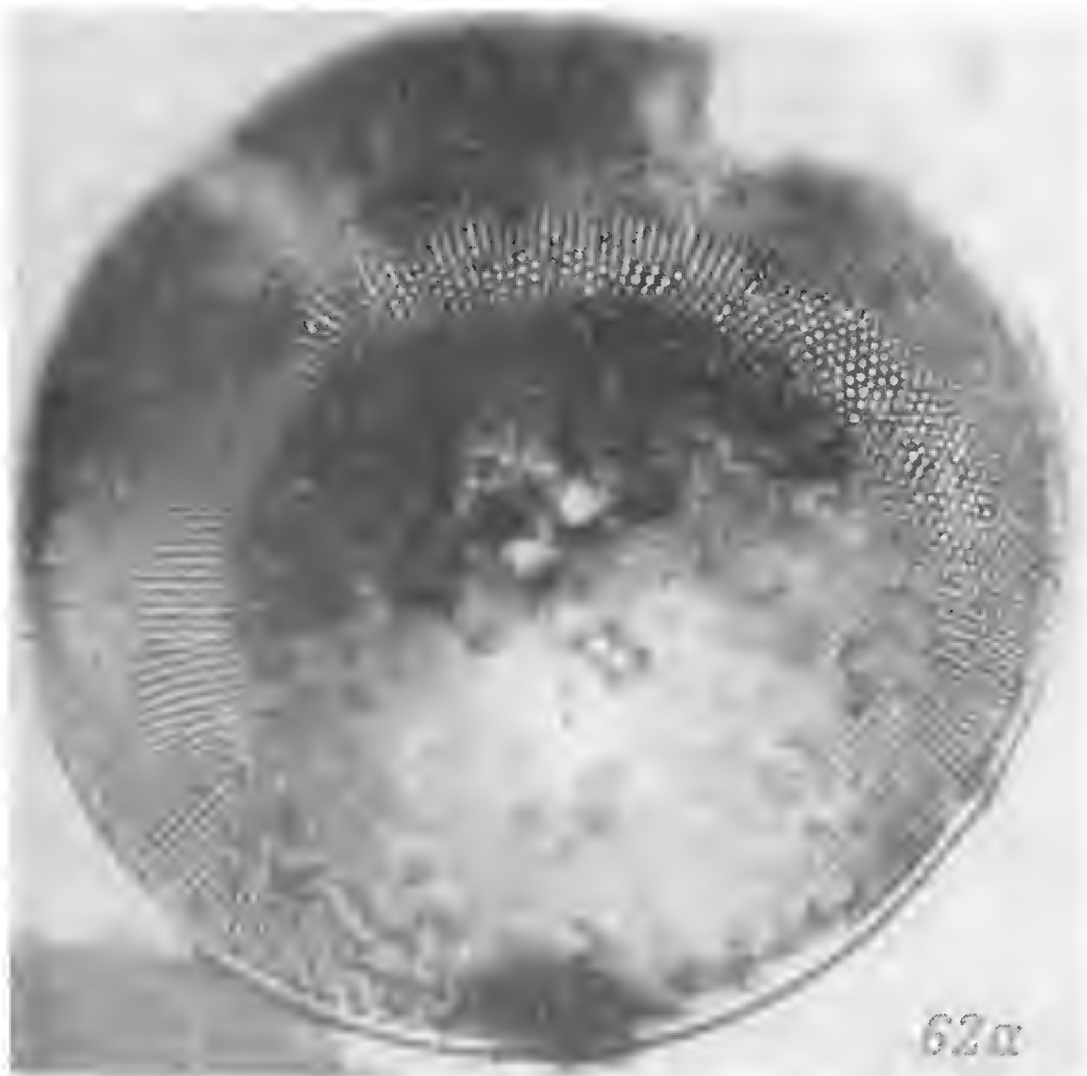
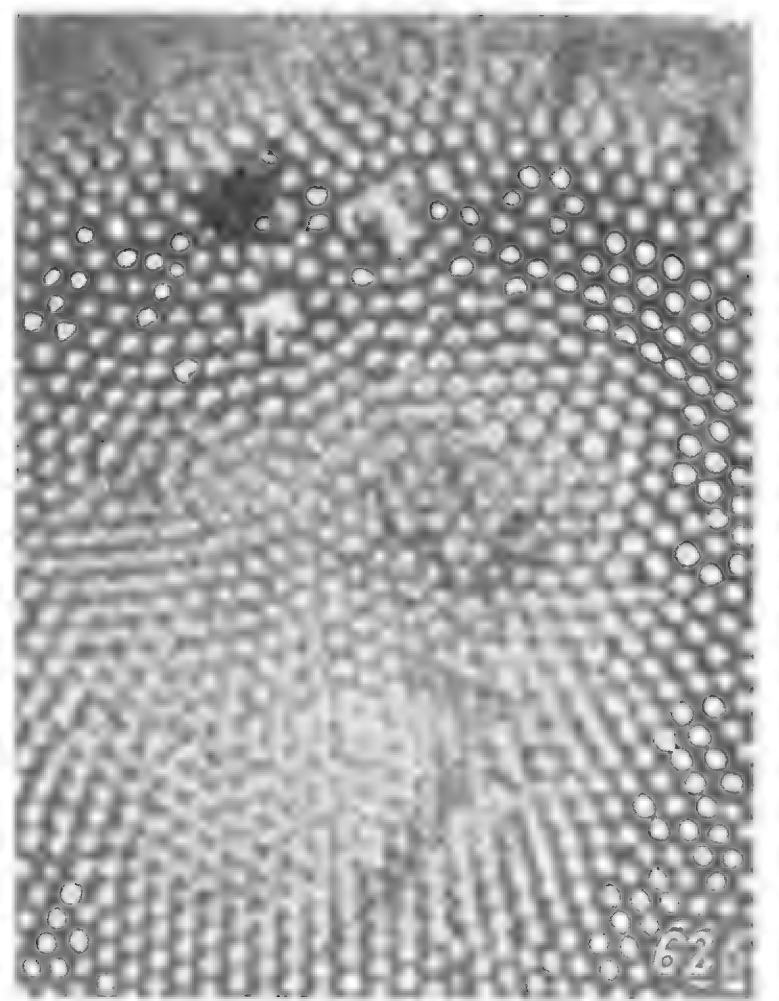
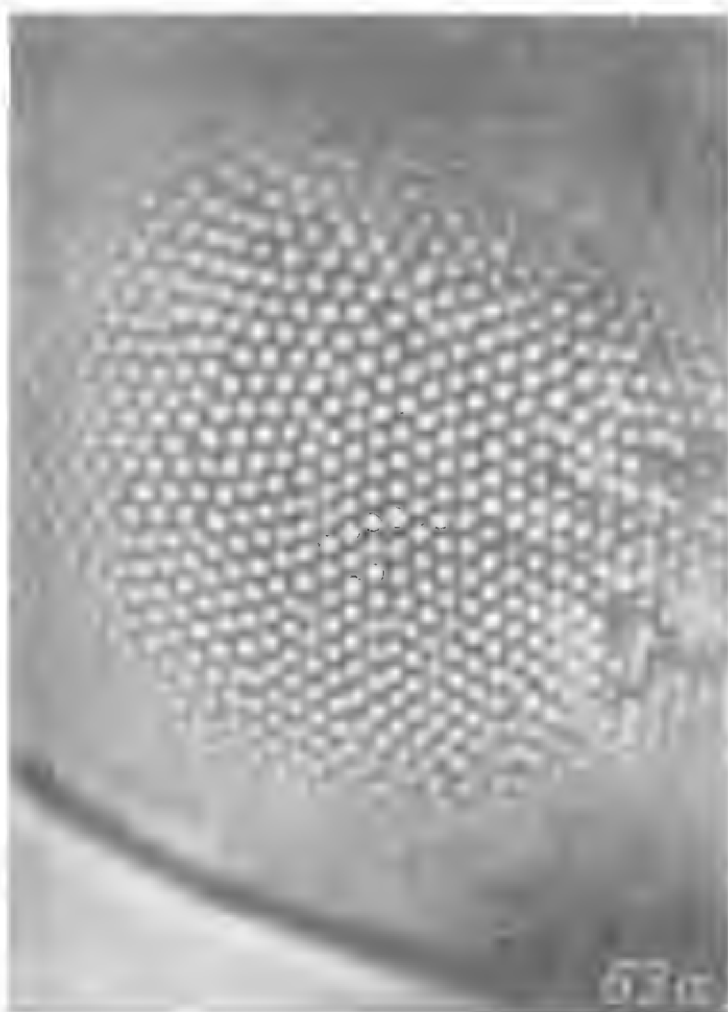


Рис. 55—61 (×1000).

55, 56 — ***Coscinodiscus subtilis*** **Ehr.: 55 — 339-12-3, 56 — край створки с гиалиновыми штрихами, 339-7-3; 57—61 —** ***C. senarius*** **Schmidt: 57—59 — 340-7-6, 60, 61 — 340-11-3.**









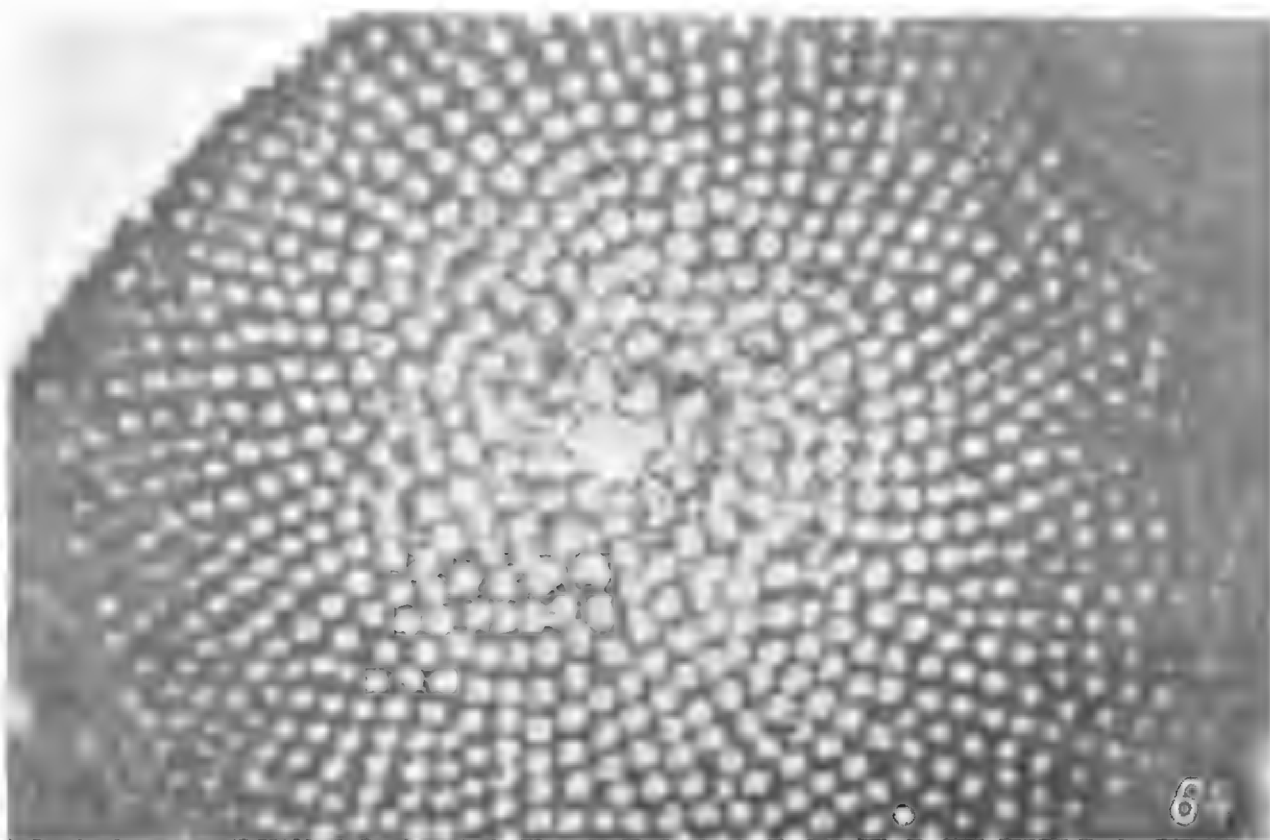


Рис. 62—64.

62 — ***Coscinodiscus debilis*** **Rattr., 340-9-3 (*а* — ×450, *б* — ×1000); 63, 64 — *C.* aff. *tenerrimus* Jousé: 63 — 340-9-3 (*а* — ×600, *б* — ×450), 64 — 339-12-3, ×1000.**

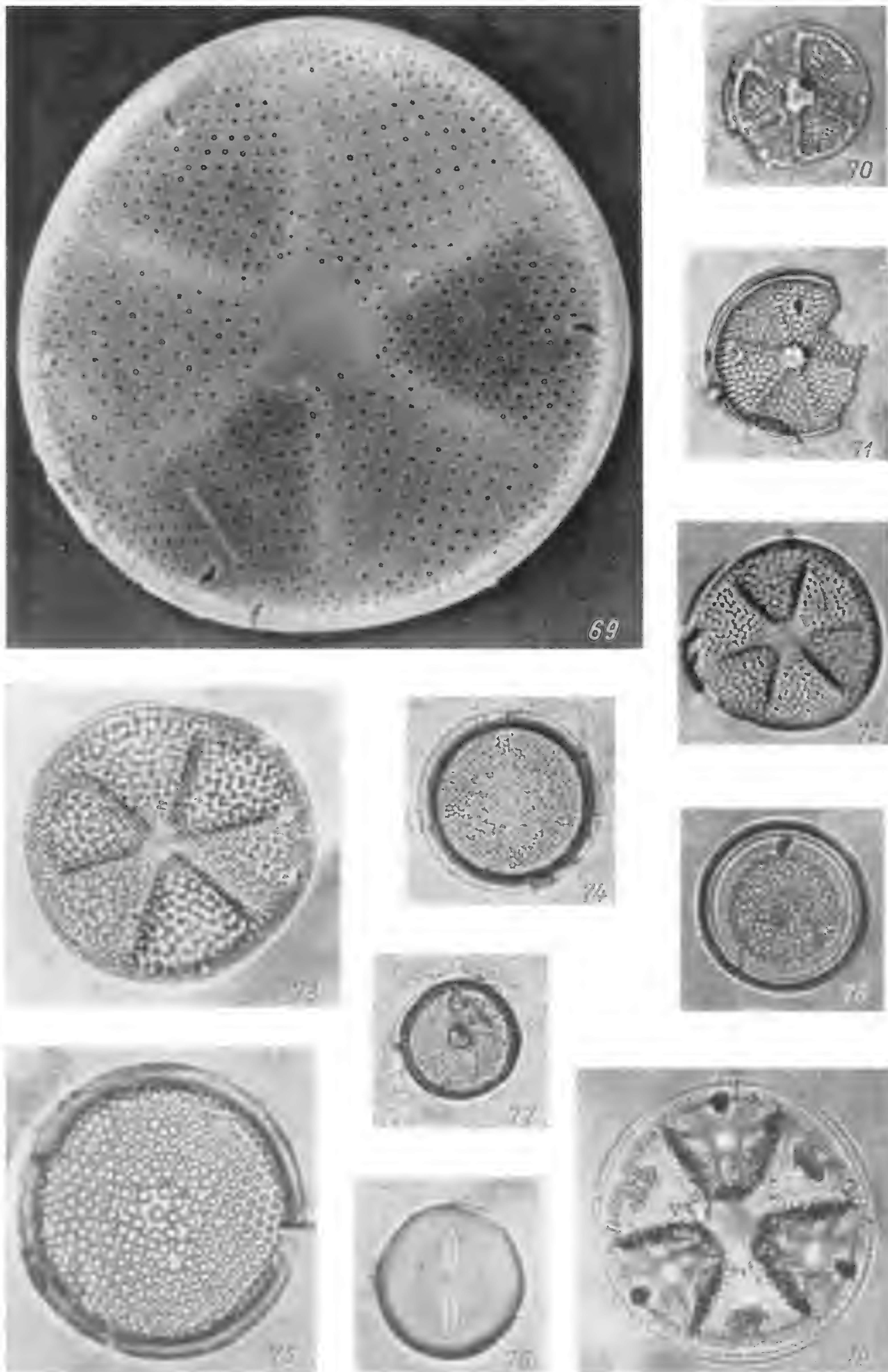
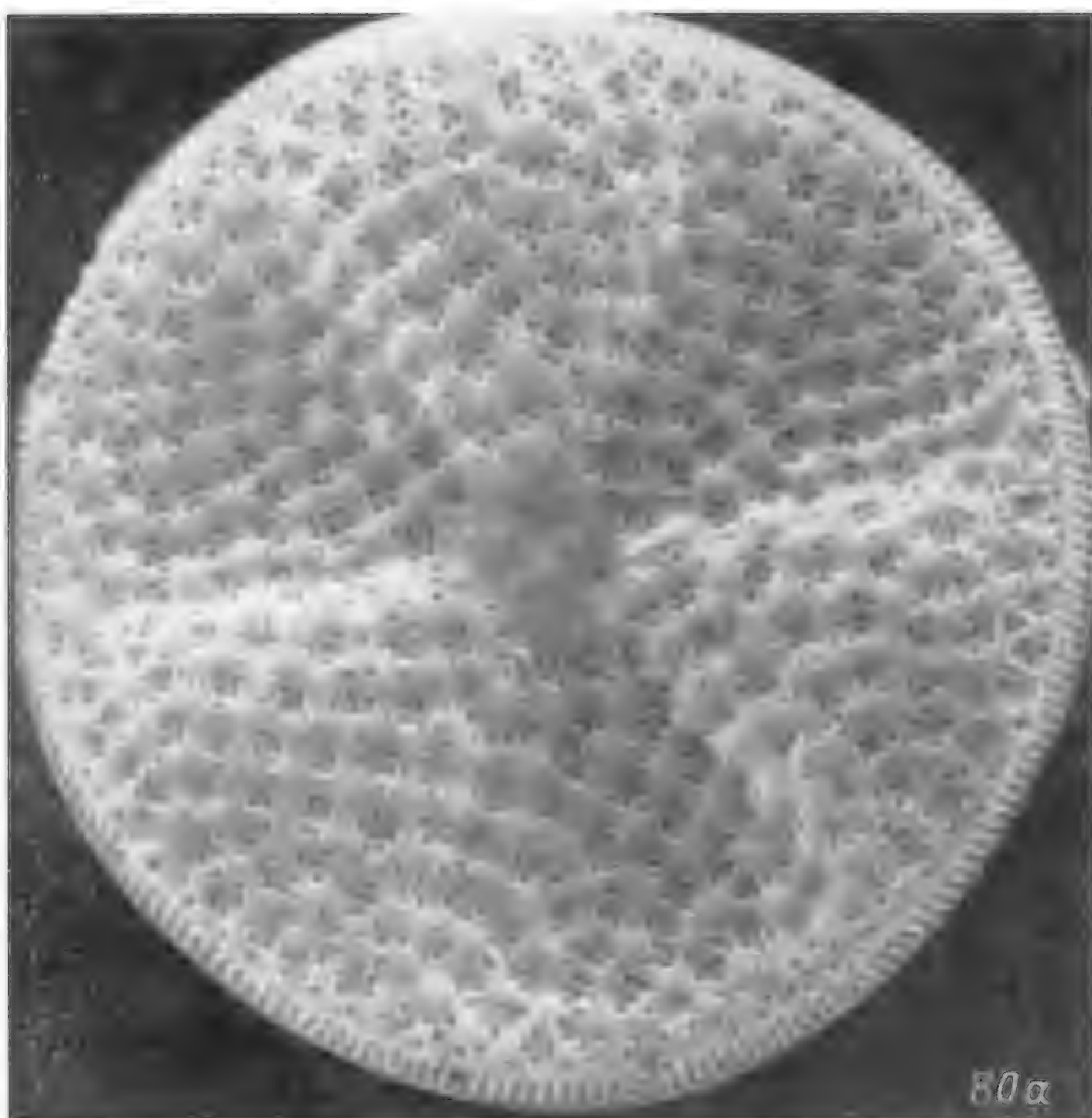


Рис. 69—79.

69—73 — *Actinoptychus undulatus* (Bail.) Ralfs.: **69** — внутренняя поверхность створки, 340-10-3, ×2600, **70** — 340-11-3, **71** — 338-22-3, **72** — 338-27-CC, **73** — 340-11-6 (×1000); **74** — *Actinocyclus* sp. Jousé, 338-22-3, ×900; **75** — *A. oculatus* Jousé, 336-8-3, ×1700; **76, 77** — *Hyalodiscus oculatus* Jousé, ×700: **76** — 336-16-6, **77** — 338-17-3; **78** — *Raphidodiscus marylandicus* Christian, 338-16-3, ×900; **79** — *Actinoptychus thumii* (Schmidt) Hanna, 338-20-3, ×750.



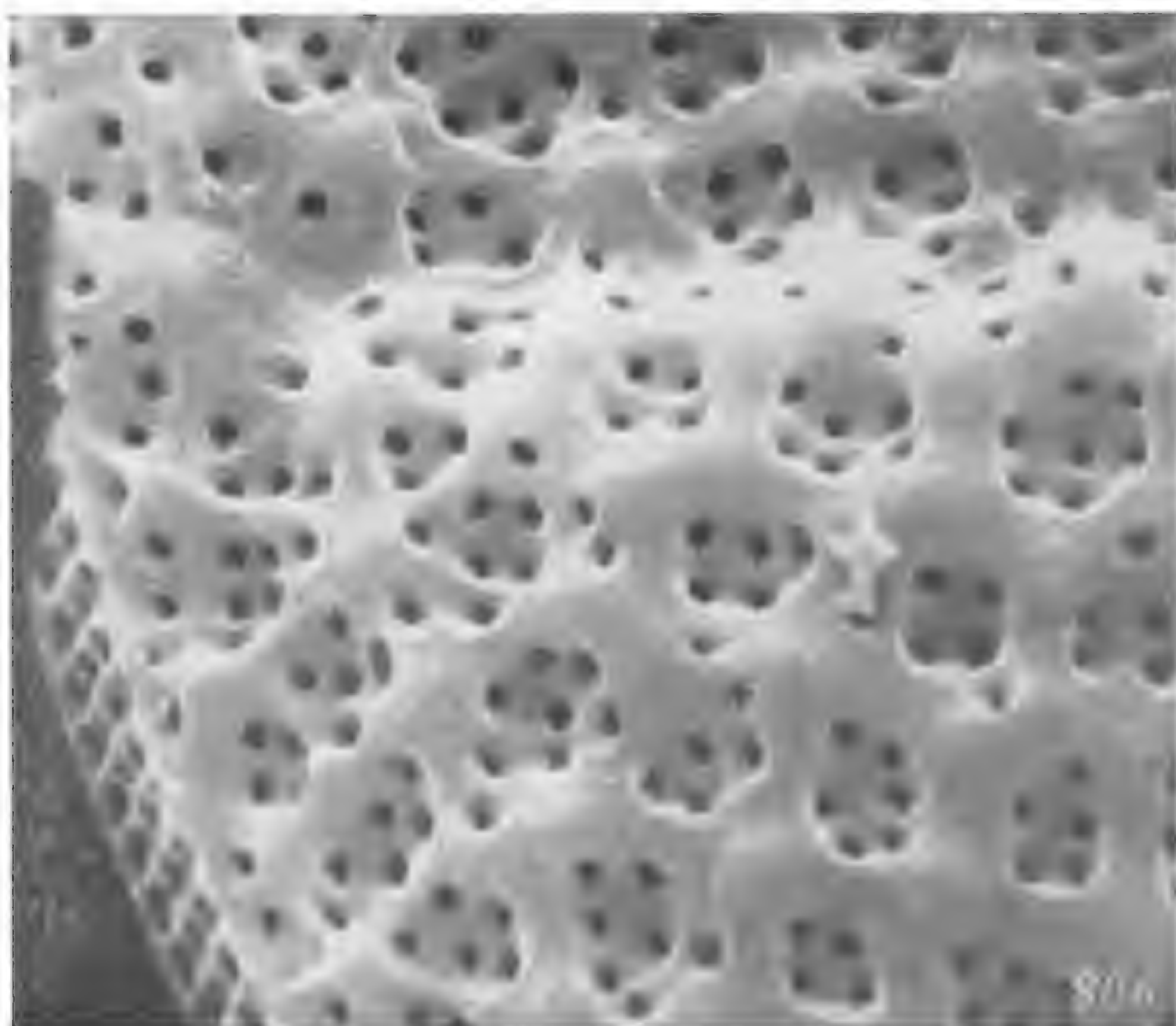


Рис. 80. *Actinoptychus undulatus* (Bail.) Ralfs, 340-7-6
(*а* — ×2400, *б* — ×8000).

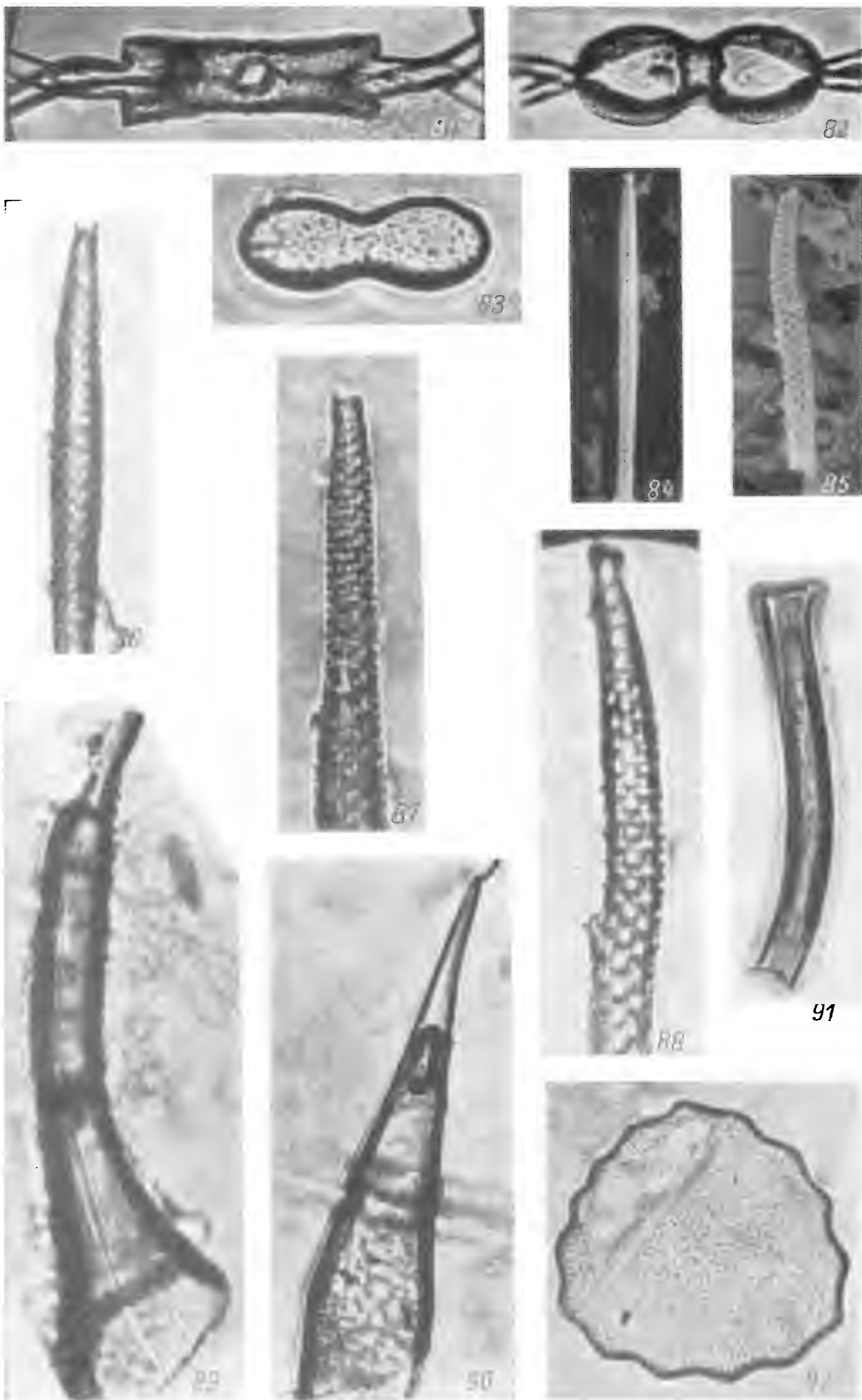


Рис. 81—92.

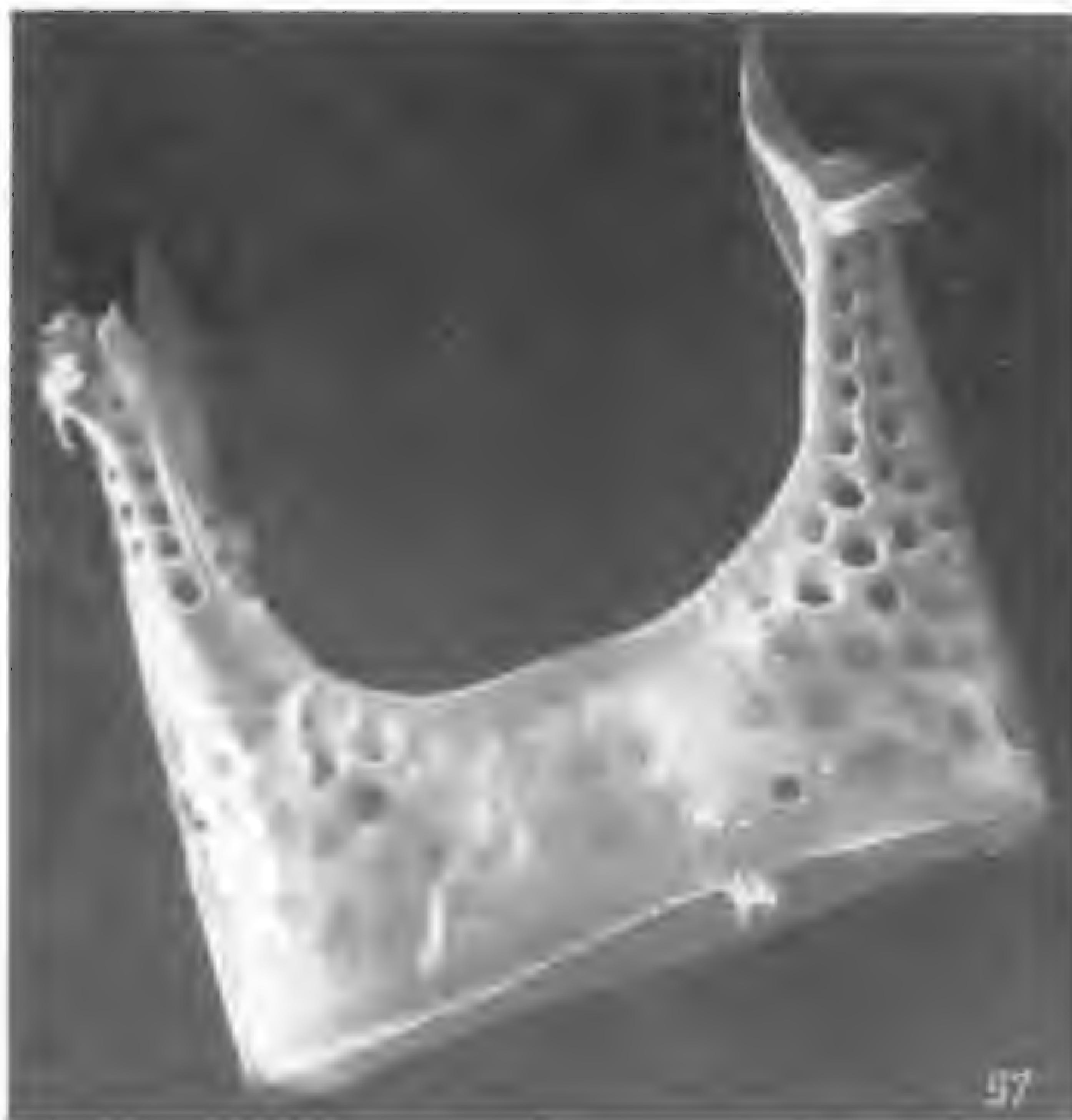
81, 82 — *Chaetoceros pliocenus* Brun: **81** — 338-17-3, **82** — вид с пояска, 338-19-3 (×900); **83** — *Xanthiopyxis panduraeformis* Pant., 338-10-CC, ×1000; **84—88** — *Pyxilla* **aff.** *prolongata* Brun: **84, 85** — 337-10-2 (**84** — ×300, **85** — ×500), **86—88** — 337-9-6, ×1000; **89** — *Rhizosolenia miocenica* Schrader, 348-15-3, ×1700; **90** — *Pseudopyxilla directa* (Pant.) Forti, 336-16-6, ×1000; **91** — *Rhizosolenia barboi* Brun, 348-7-1, ×1000; **92** — *Stictodiscus eulensteinii* (Grun.) Castracane, 338-16-CC, ×1000.











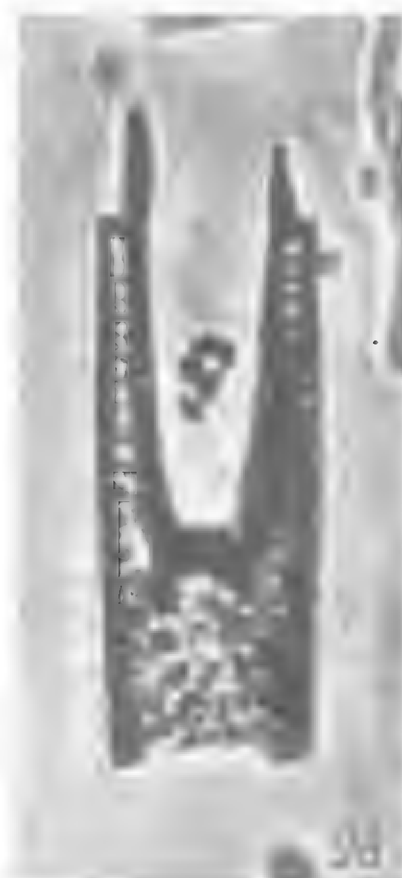
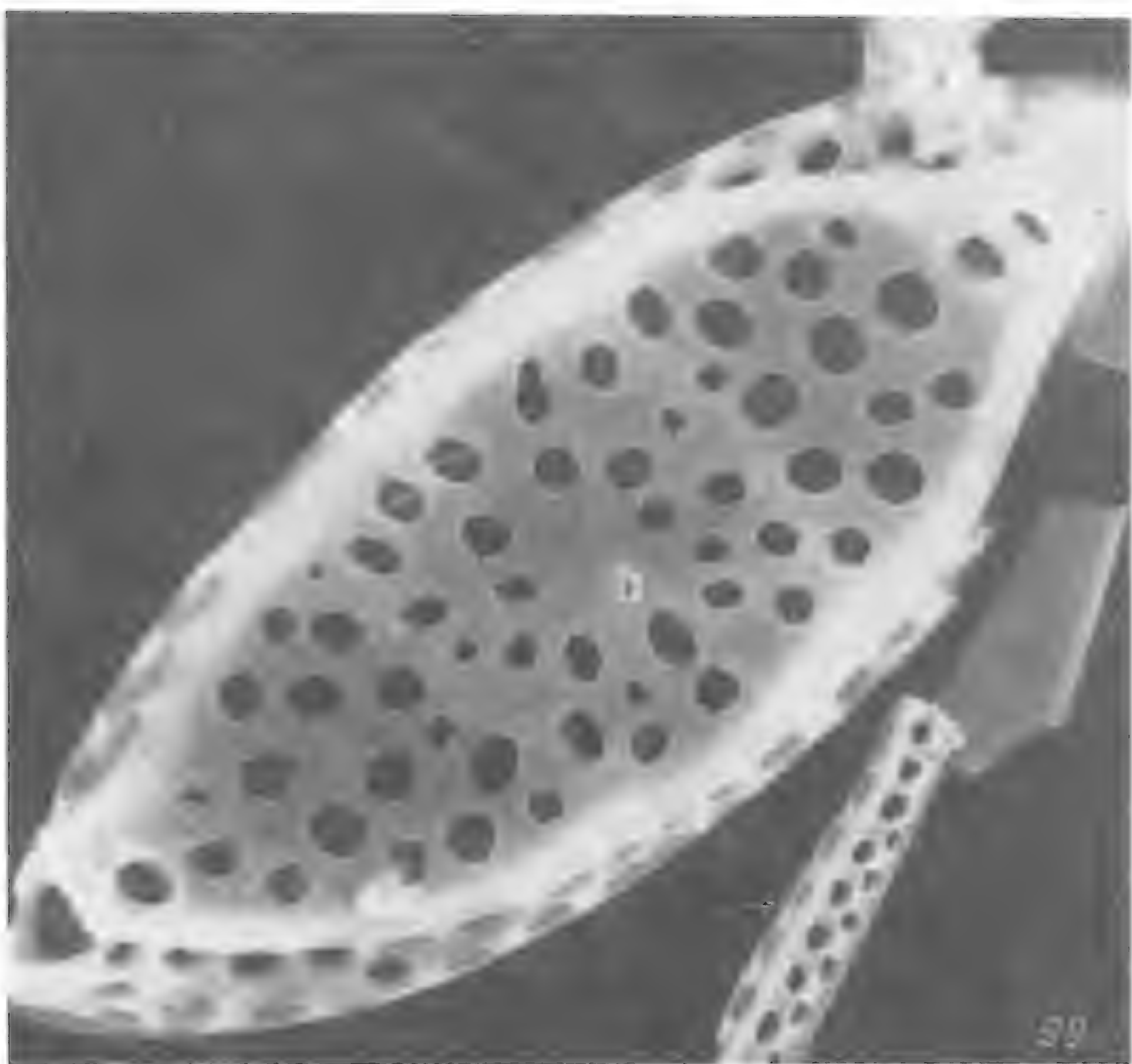


Рис. 93—98. *Hemiaulus polymorphus* Grun. var. *polymorphus.*

93, **97** — 340-7-6: **93** — ×1400, **97** — ×2000; **94**, **95** — 338-29-CC, **96** — 338-26-CC, **98** — 340-10-CC (×1000).



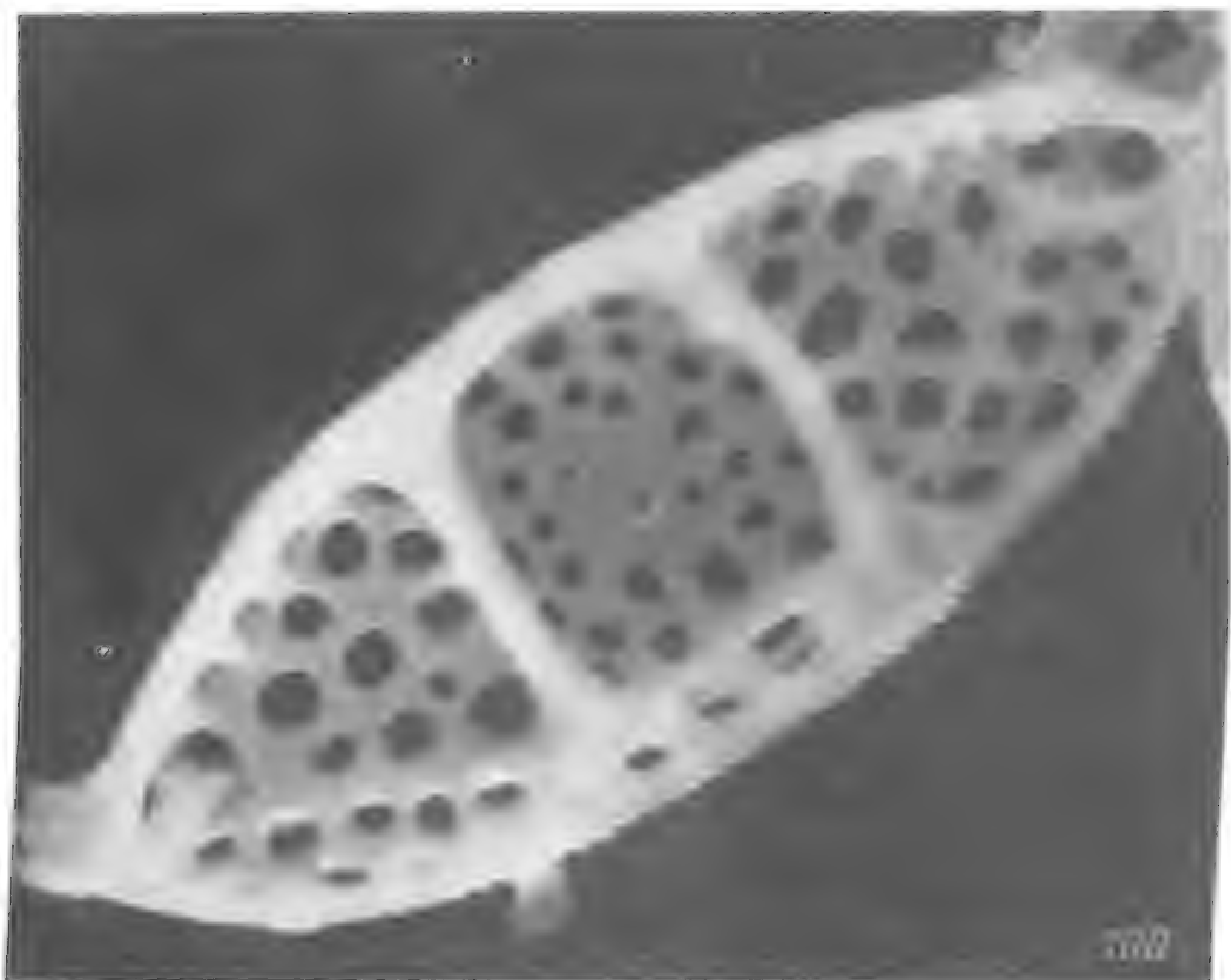


Рис. 99, 100. *Hemiaulus polymorphus* Grun. var. *polymorphus*, 339-12-3.
99 — наружная поверхность створки, ×2600; **100** — створка изнутри, ×2400.







Рис. **101—103**. *Hemiaulus polymorphus* Grun. var. *polymorphus*.

101 — 338-26-3 (*а* — ×8000, *б* — ×2200); **102** — там же, ×2600; **103** — 338-29-3, ×2600.







Рис. 104, 105. *Hemiaulus polycystinorum* Ehr. var. *polycystinorum*.
104 — 339-10-2, ×2400; **105** — 340-7-6 (*а* — ×5000, *б* — ×1400).

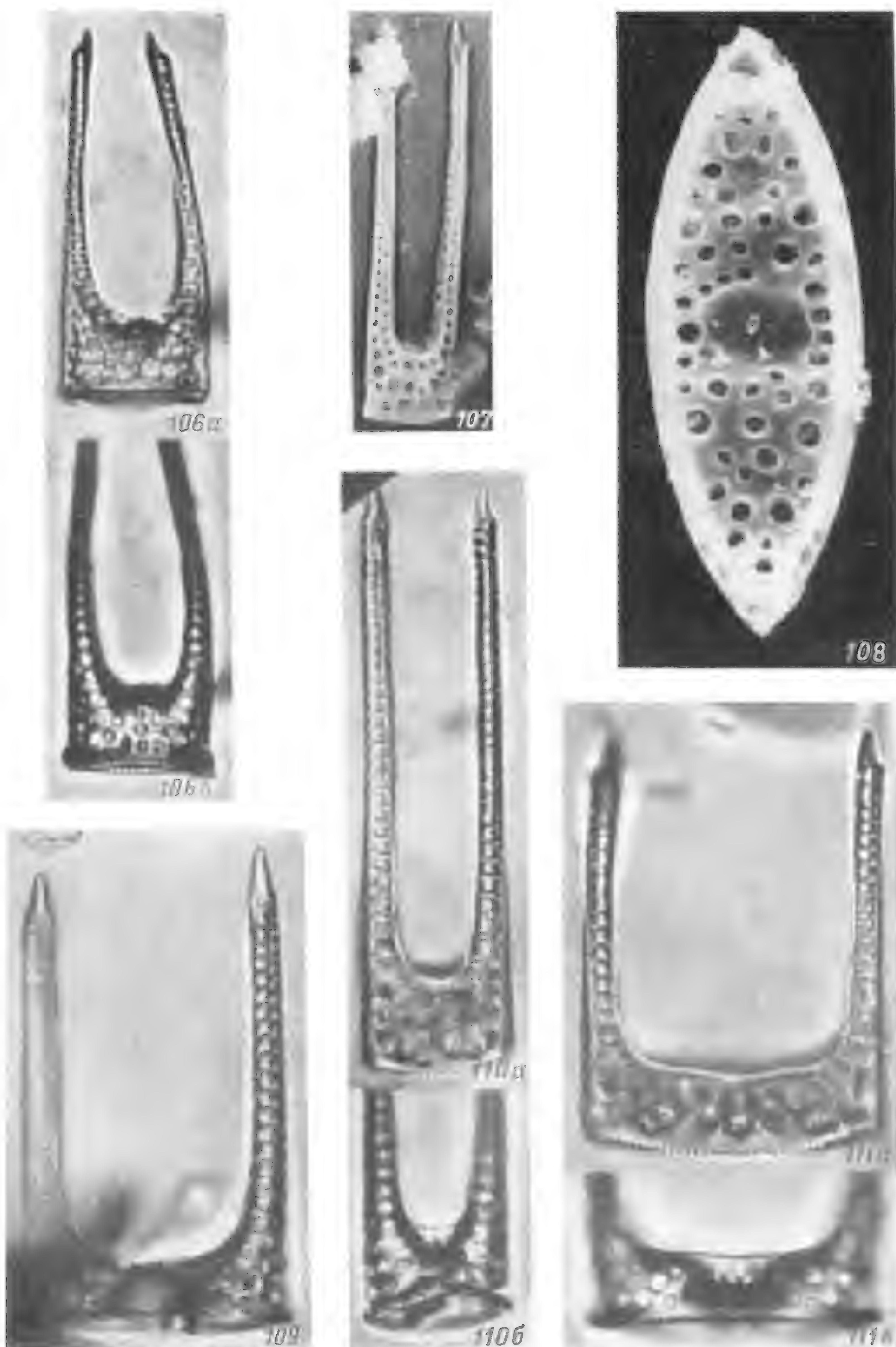
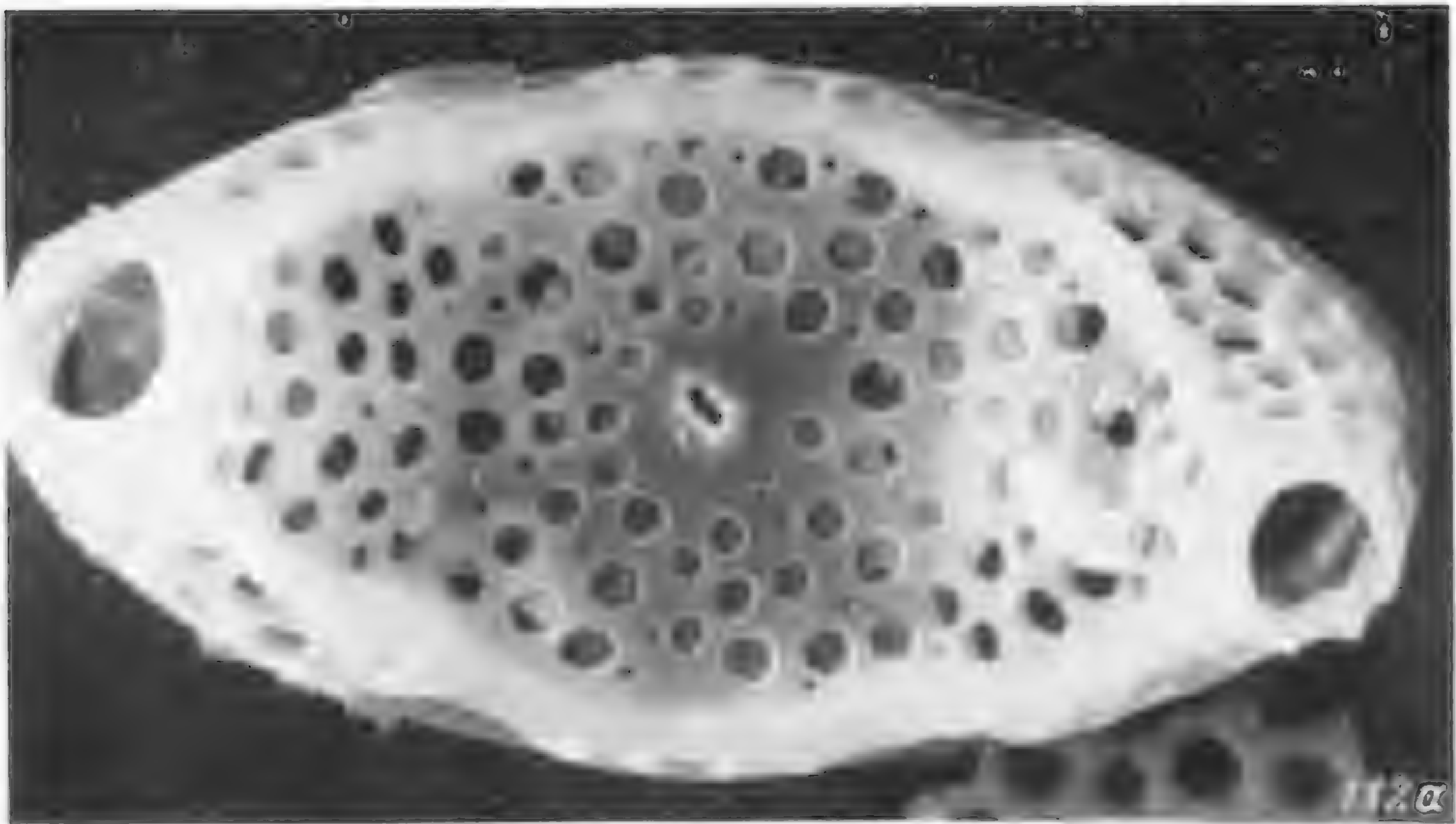


Рис. 106—111. *Hemiaulus polycystinorum* Ehr.

106, 107, 109 — var. *polycystinorum*: **106** — 340-4-CC, ×1000, **107** — 337-10-2, ×800, **109** — 340-10-3, ×1000; **108, 110, 111** — var. *mesolepta* Grun.: **108** — 340-11-3, вид со створки, ×1200, **110** — 340-4-CC, **111** — 340-10-3 (×1000; *а*, *б* — разные фокусы).



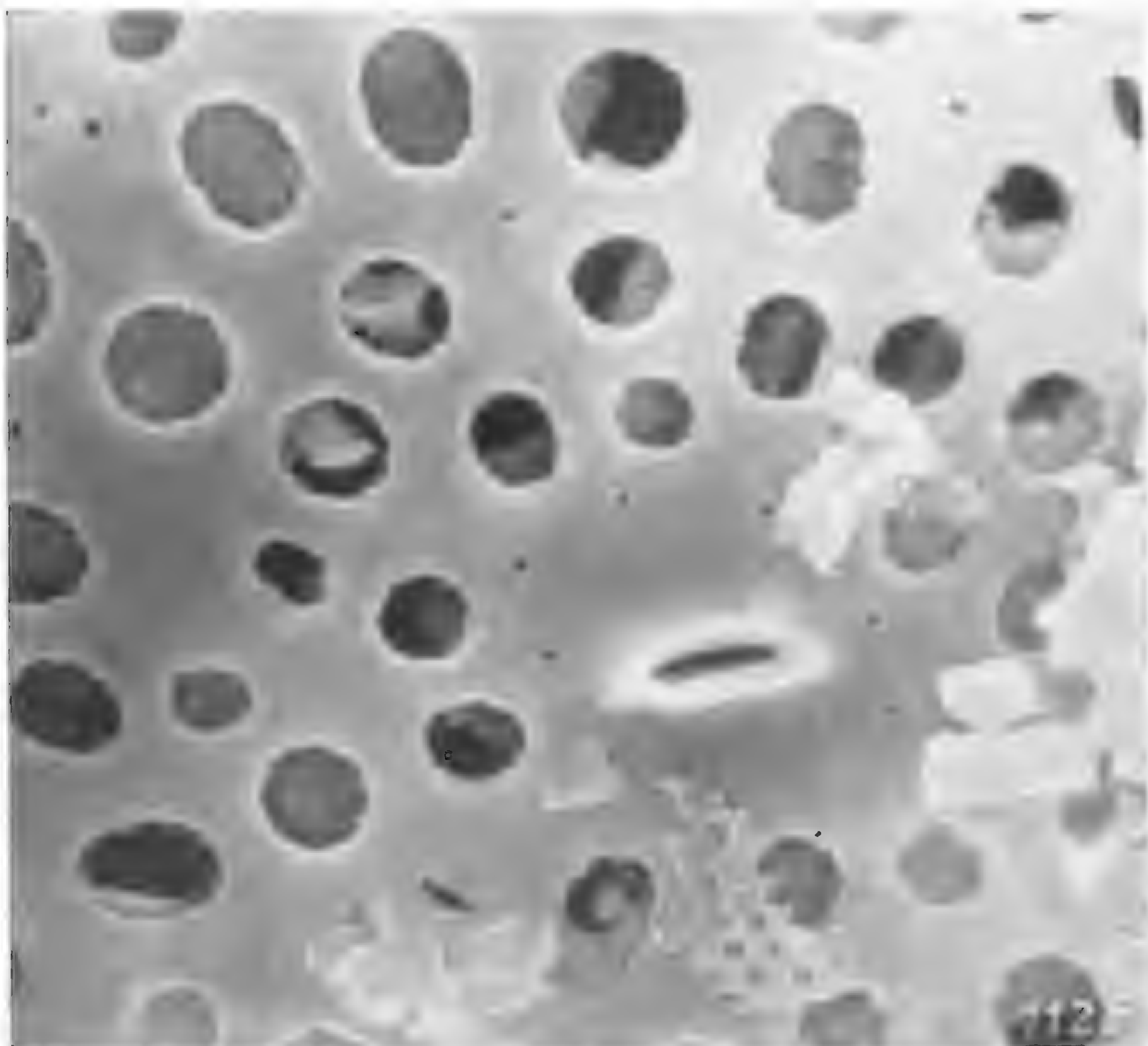












Рис. **112—115.** *Hemiaulus vesicarius* Streln.

112 — 340-11-3 (*а* — ×2000, *б* — ×6000); 113—115 — 340-6-3, ×1000 (*а*, *б* — разные фокусы).



Рис. 116—123 (116—120 — ×1000, 121—123 — ×1500; *а*, *б* — разные фокусы).

116—118 — ***Hemiaulus muticus*** Streln.: **116** — 340-10-CC, **117** — 340-9-3, **118** — 340-10-3; **119**, **120** — *H. malleolus* Pant.: **119** — 339-12-2, **120** — 338-26-CC; **121—123** — *Lisitzinia ornata* Jousé: **121**, **123** — 338-22-2, **122** — 336-16-3.



Рис. 124—135 (**124**, **128** — ×1200, остальные — ×1000).

124 — *Hemiaulus curvatulus* Streln., 340-9-3; **125—127** — *H. abnormis* Streln.: **125**, **126** — 340-4-CC, **127** — 340-6-3; **128**, **129** — *H. unicornutus* Brun, 338-29-3; **130** — *H. hostilis* Heib., 340-3-3; **131—133** — *H. longicornis* Grev.: **131**, **132** — 340-9-3, **133** — 338-27-CC; **134**, **135** — *H. klushnikovii* Gleser: **134** — 340-4-CC, **135** — 340-6-3.





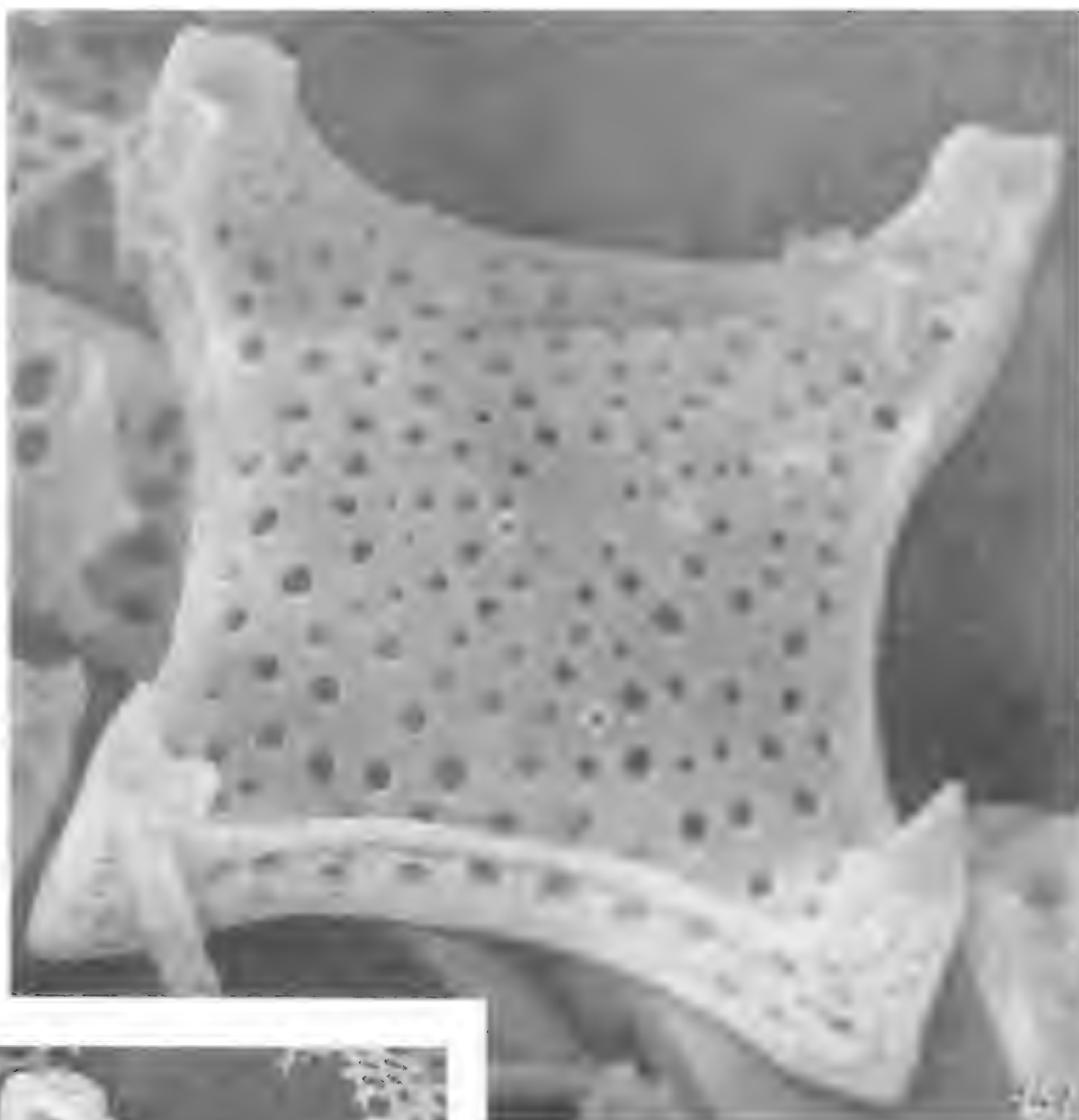


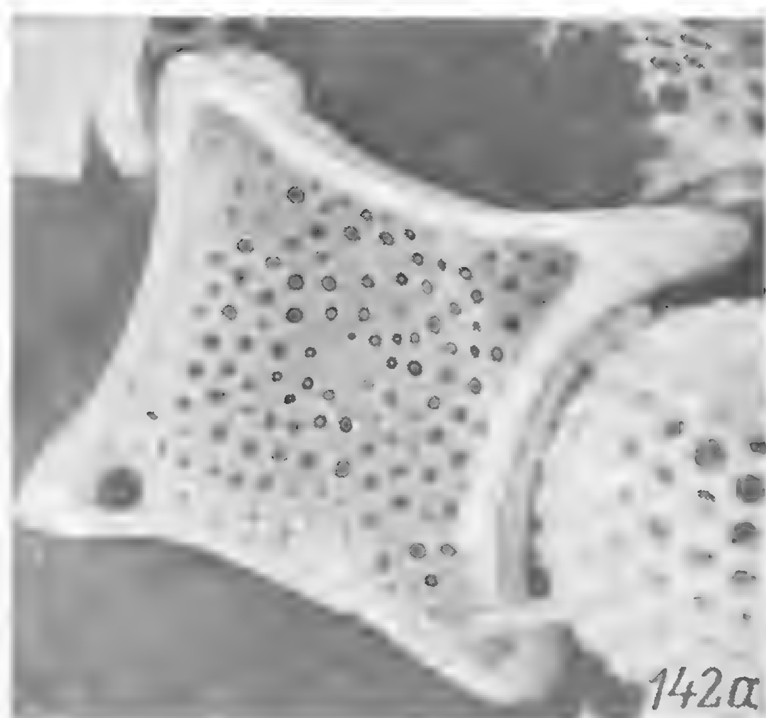






Рис. **136—140.** ***Hemiaulus tenuicornis*** Grev. (×1000; *а*, *б* — разные фокусы).
136, 138 — 340-9-3, **137** — 339-12-3, **139** — 339-10-2, **140** — 340-3-3.





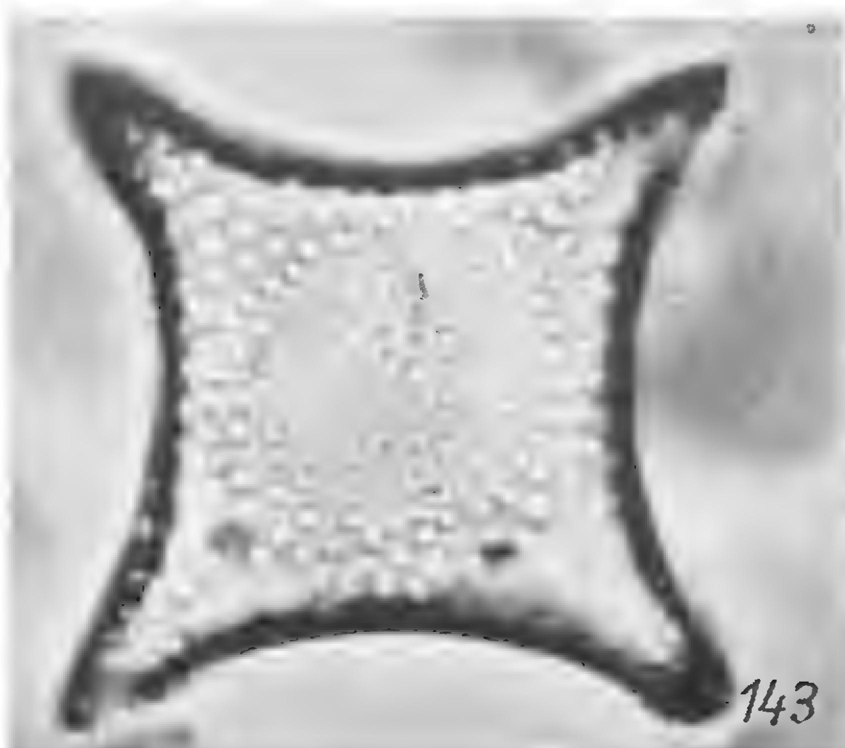




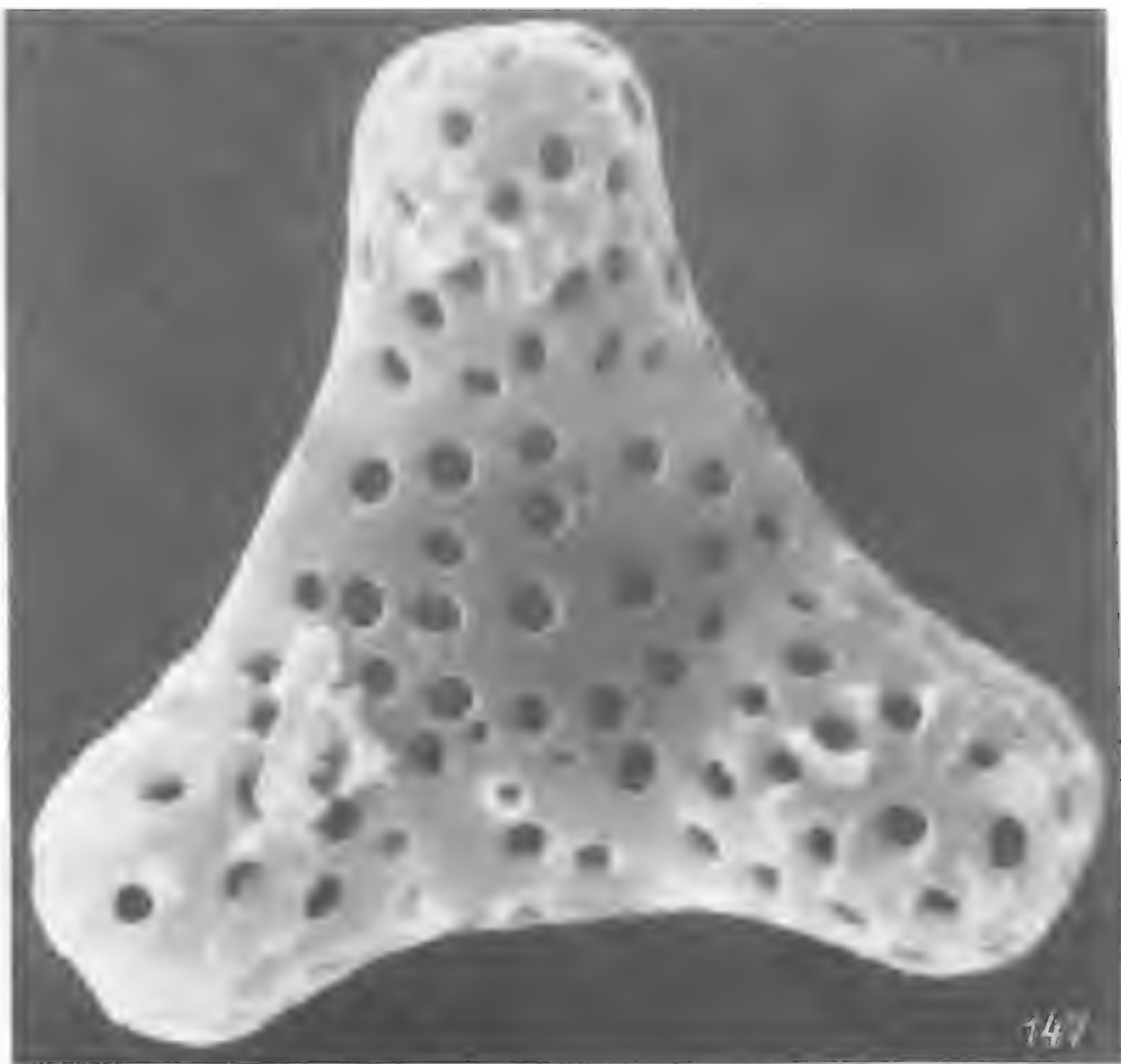
Рис. **141—143.** *Trinacria excavata* Heib. f. *tetragona* Schmidt.

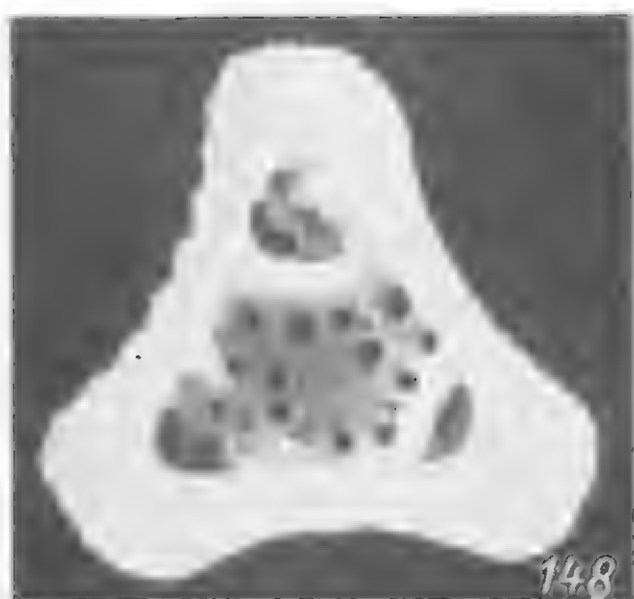
141, 142 — 338-29-3: **141** — ×2400, **142** — внутренняя поверхность створки (*а* — ×2000, *б* — ×7000); **143** — 340-3-3, ×1000.

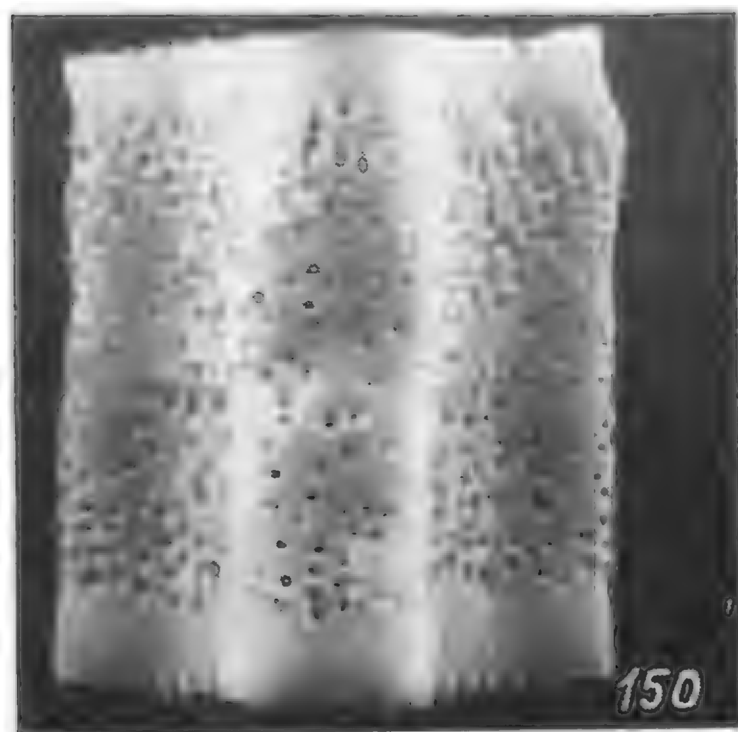












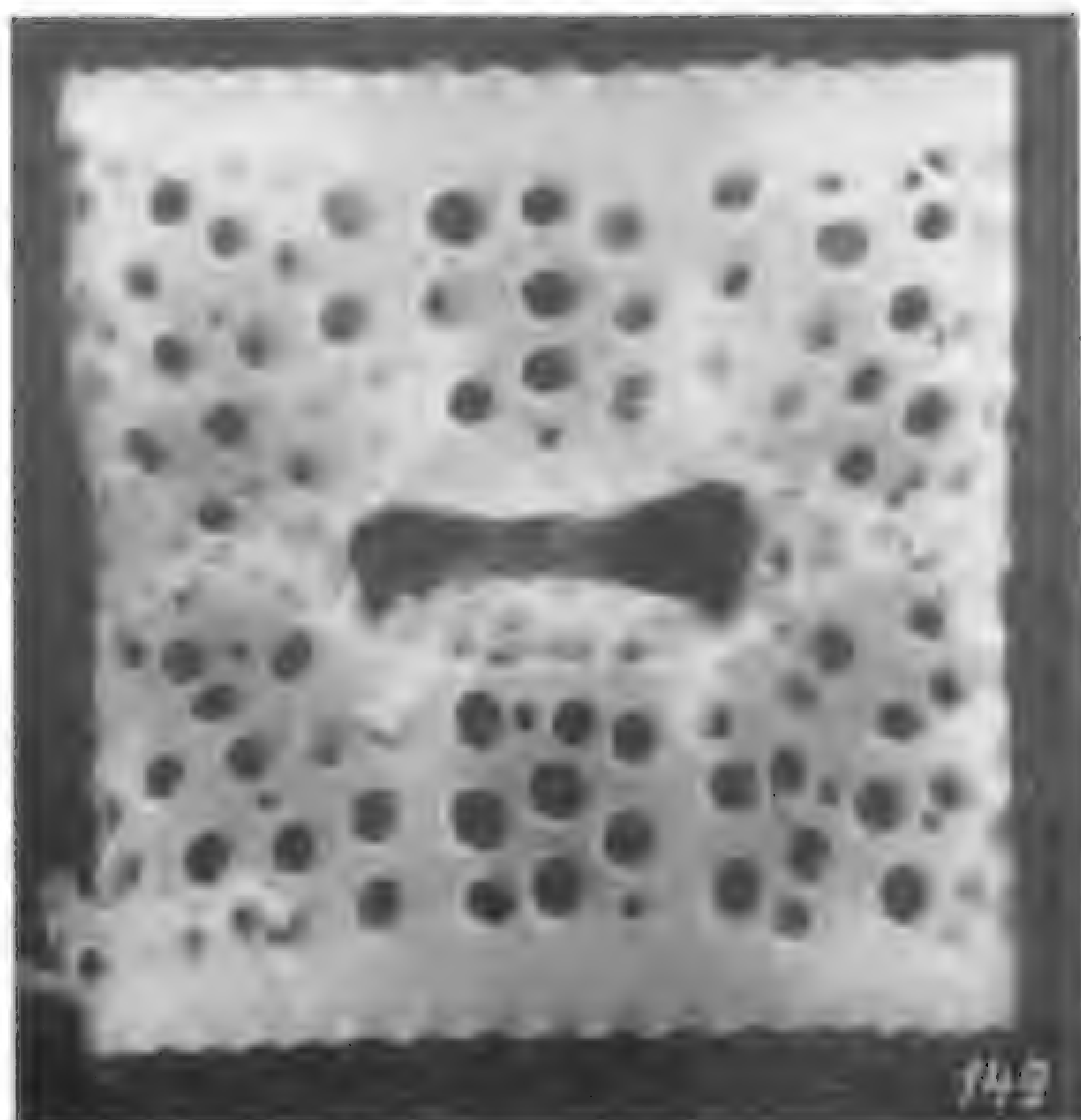


Рис. **144—150**. *Triceratium barbadense* Grev.

144, 145 — 340-4-3; **146** — 338-29-3 (×1000); **147—150** — 340-7-6: **147** — ×5000, **148** — внутренняя поверхность створки (×2500), **149** — соединение 2 створок смежных панцирей (×3000), **150** — поясок (×2000).

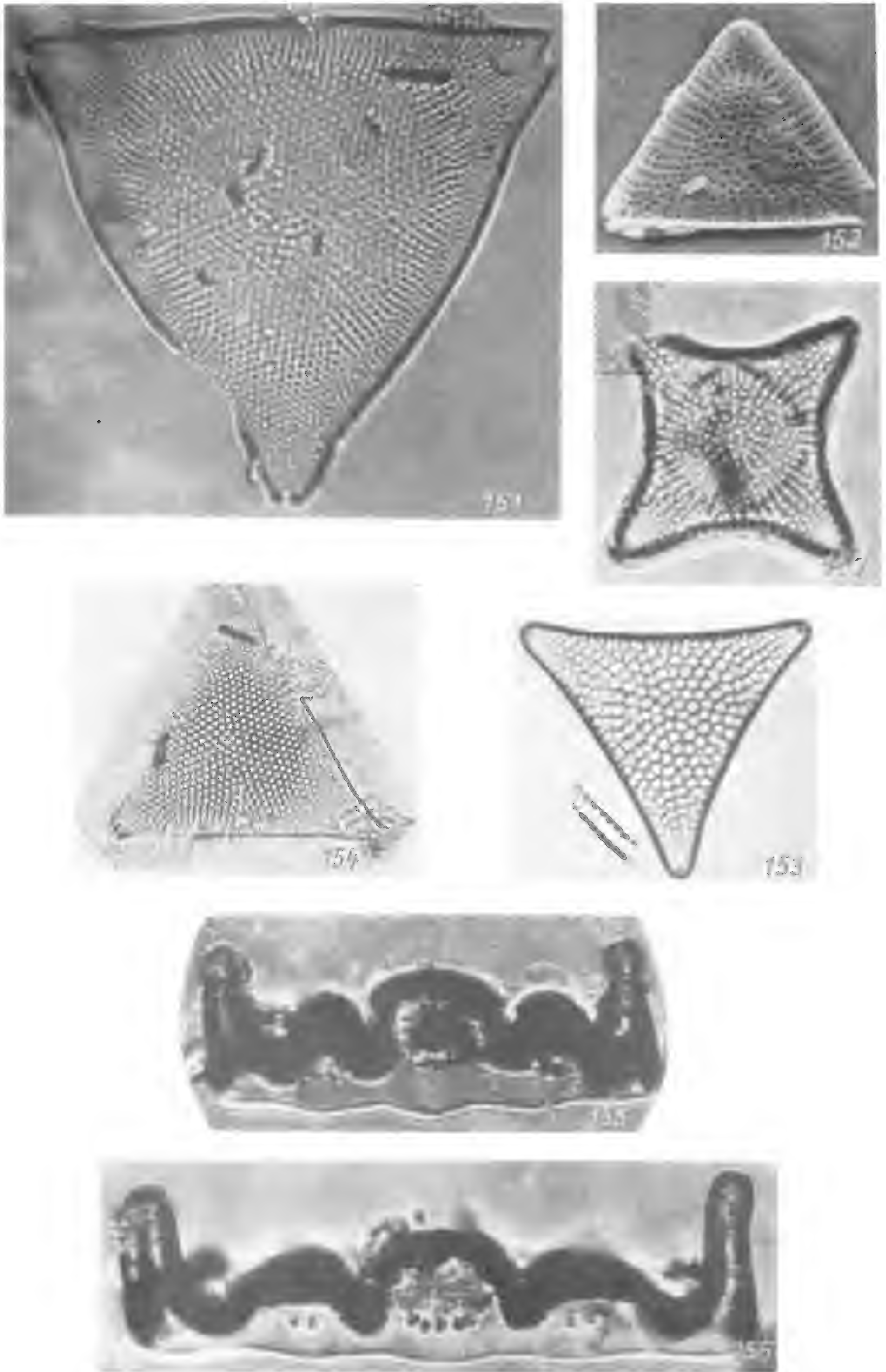
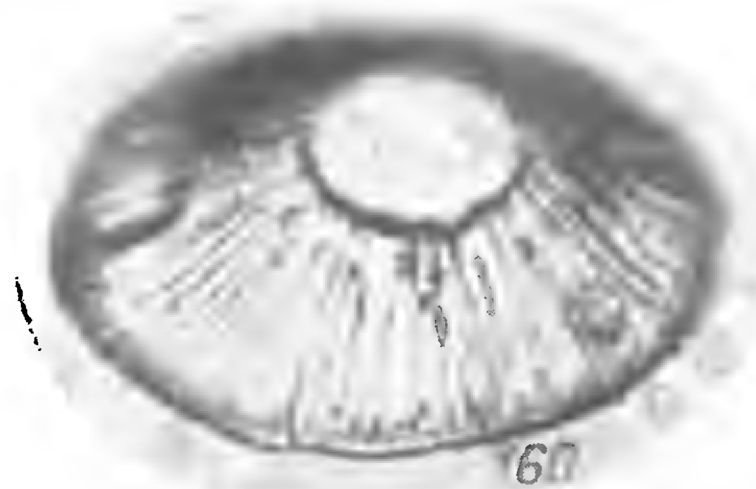


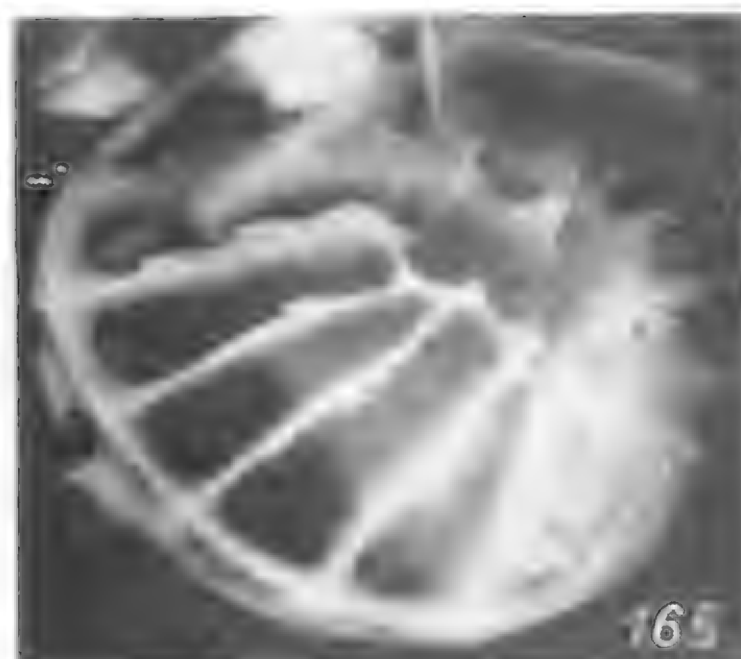
Рис. 151—157.

151 — *Pseudotriceratium radiosoreticulatum* Grun., 338-22-3, ×1000; **152, 153** — *P. chenevieri* (Meister) Gleser: **152** — 337-10-2, **153** — 340-4-3 (×1000); **154** — *P. notabile* (O. Korotk.) Gleser, 338-23-6, ×800; **155, 156** — *Biddulphia tuomeyi* (Bail.) Roper: **155** — 336-16-3, ×1000, **156** — 338-16-6, ×900; **157** — *B. deodora* Hanna, 338-17-3, ×1000.









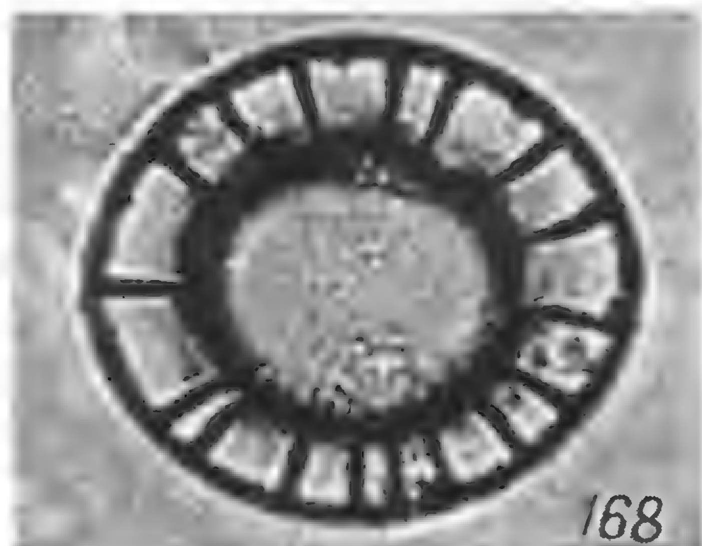
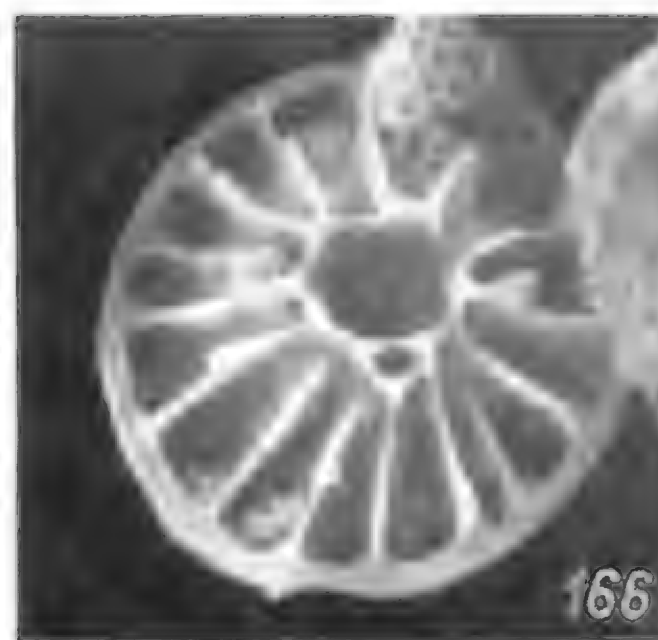
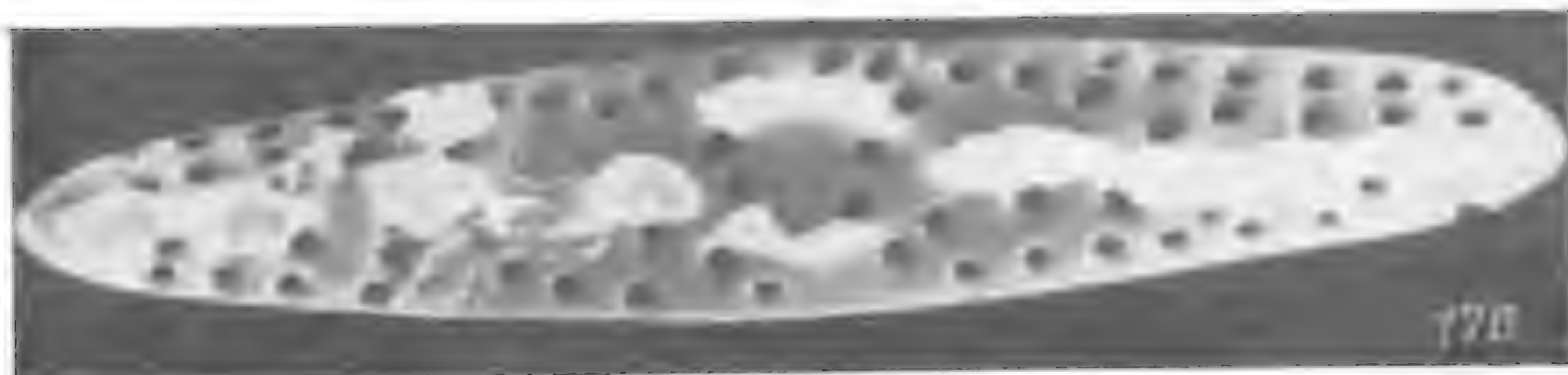




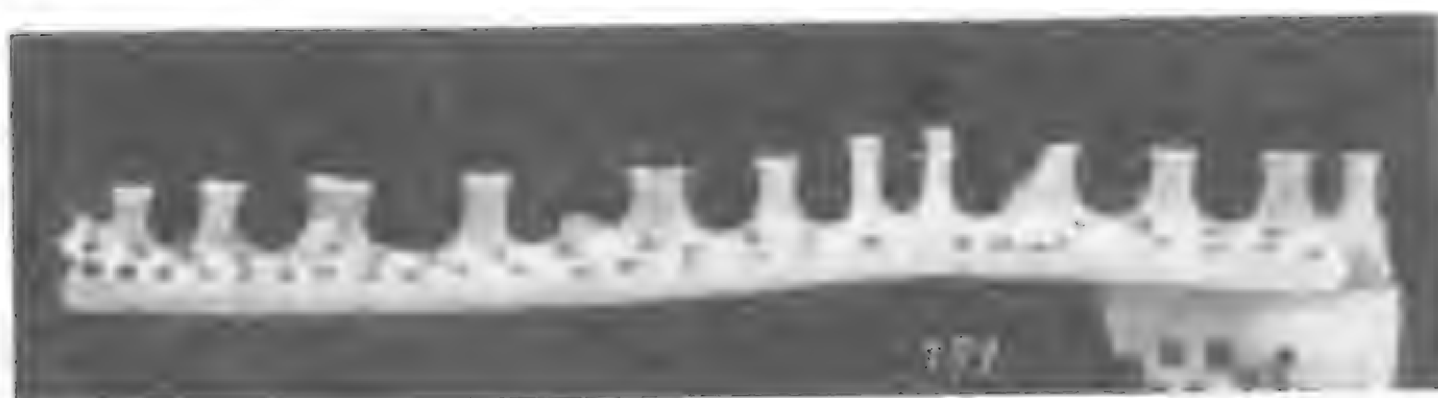
Рис. 158—168 (165 — ×1500, остальные — ×1000).

158 — *Xanthiopyxis oblonga* Ehr., 338-10-CC; **159** — *X. globosa* Ehr., 338-15-CC; **160** — *Cladogramma* sp. Jousé, 338-16-3; **161** — *C. californicum* Ehr., 338-17-3; **162** — *Periptera tetracladia* Ehr., 338-10-CC; **163, 164** — *P. schraderi* Jousé, 338-15-CC; **165, 166** — *Stephanogonia polyacantha* Forti: **165** — 342-5-6, **166** — 338-15-CC; **167, 168** — *S. polygona* Ehr.: **167** — 338 10-CC, **168** — 338-16-CC.













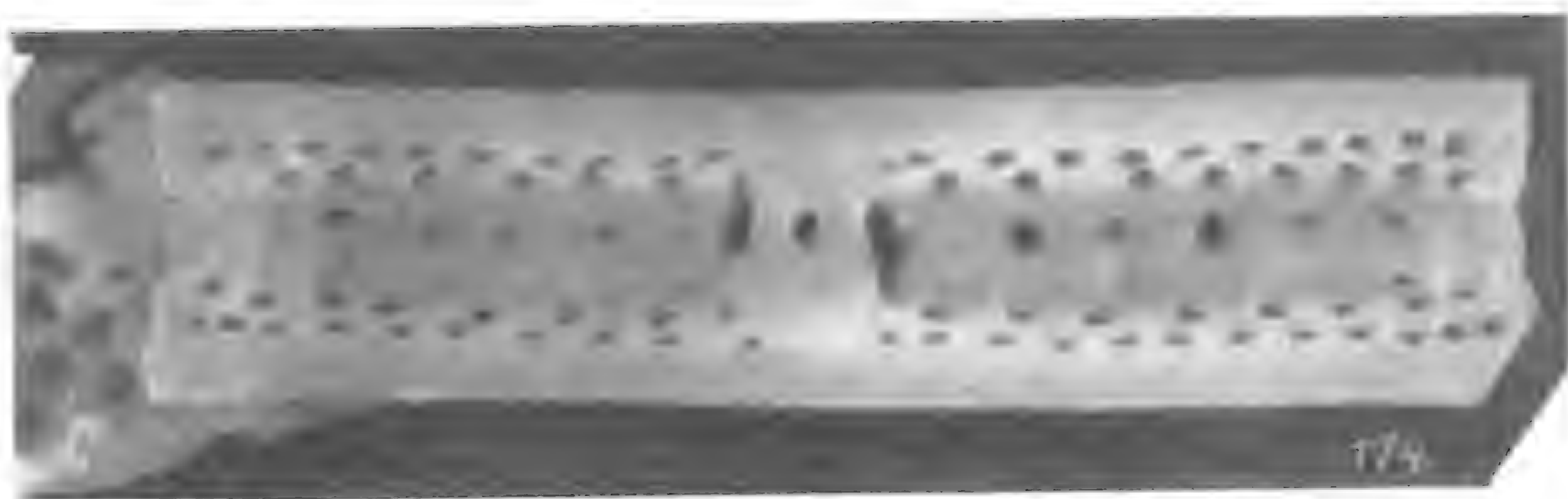






Рис. **169—176**. *Praecymatosira monomembranacea* (Schrader) Streln.

169 — 340-6-3, ×1000 (*а*, *б* — разные фокусы); **170—174** — 340-7-6: **170** — вид со створки (×3000), **171** — вид с загиба (×1600), **172—174** — соединение створок смежных панцирей зубчатым гребнем (**172, 173** — ×1000, **174** — ×2400); **175, 176** — соединение панцирей в цепочки (×1000): **175** — 340-4-3, **176** — 340-6-3.

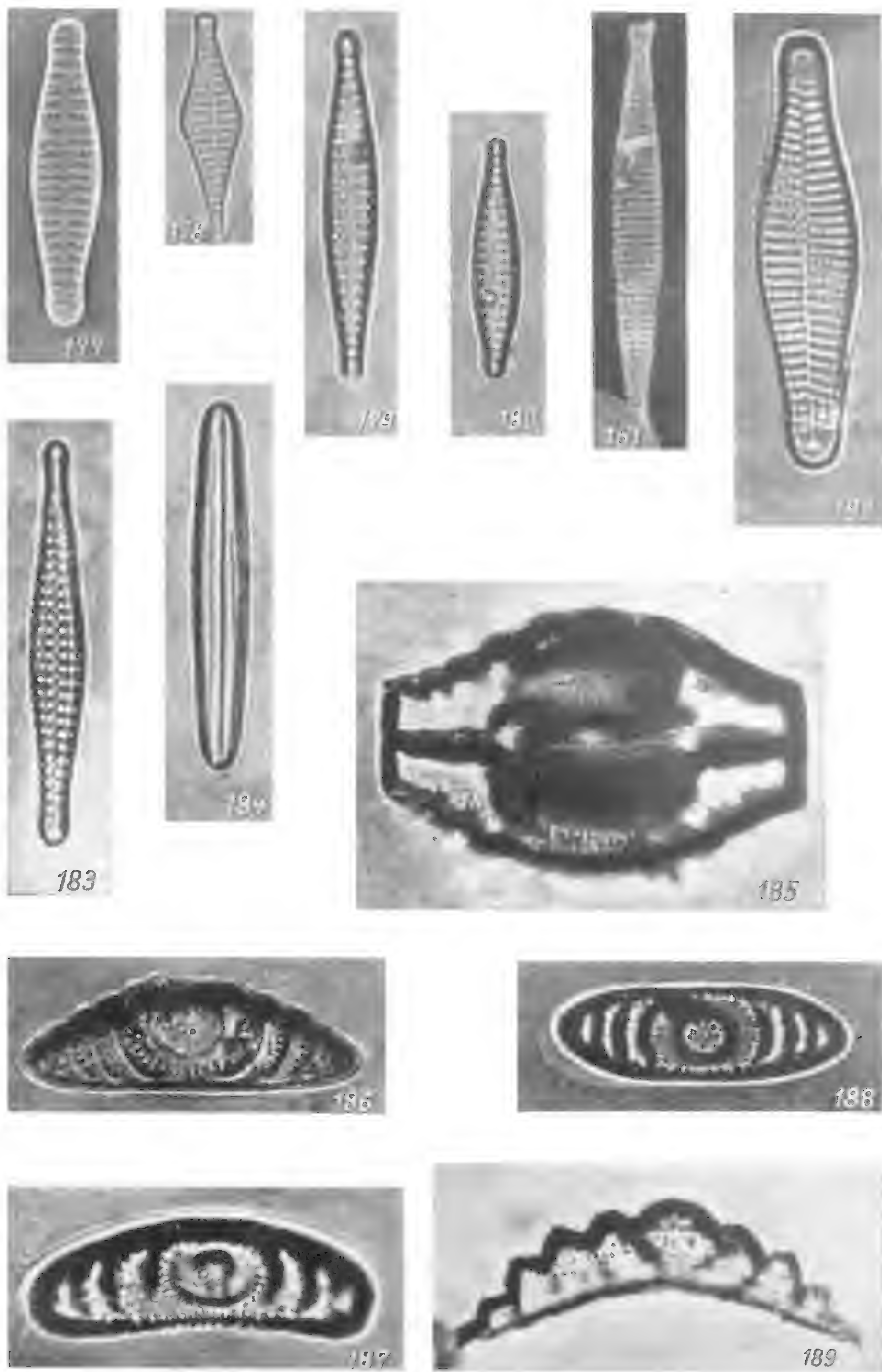


Рис. 177—189 (177 — ×1500, 178 — ×700, 179, 180 — ×1000).

177 — *Rhaphoneis* sp. *1* Jousé, 337-10-2; **178** — *Rh.* aff. *angularis* Lohman, 338-10-CC; **179, 180** — *Rh. clavata* Andrews, 338-16-CC; **181** — *Rh.* aff. *lancettula* Grun., 337-10-2; **182, 183** — *Rh. gemmifera* Ehr.: **182** — 338-17-3, **183** — 338-16-6; **184** — *Synedra jouseana* f. *linearis* Sheshuk., 338-16-CC; **185—189** — *Goniothecium decoratum* Brun: **185** — 338-20-3, **186—189** — 336-16-6.

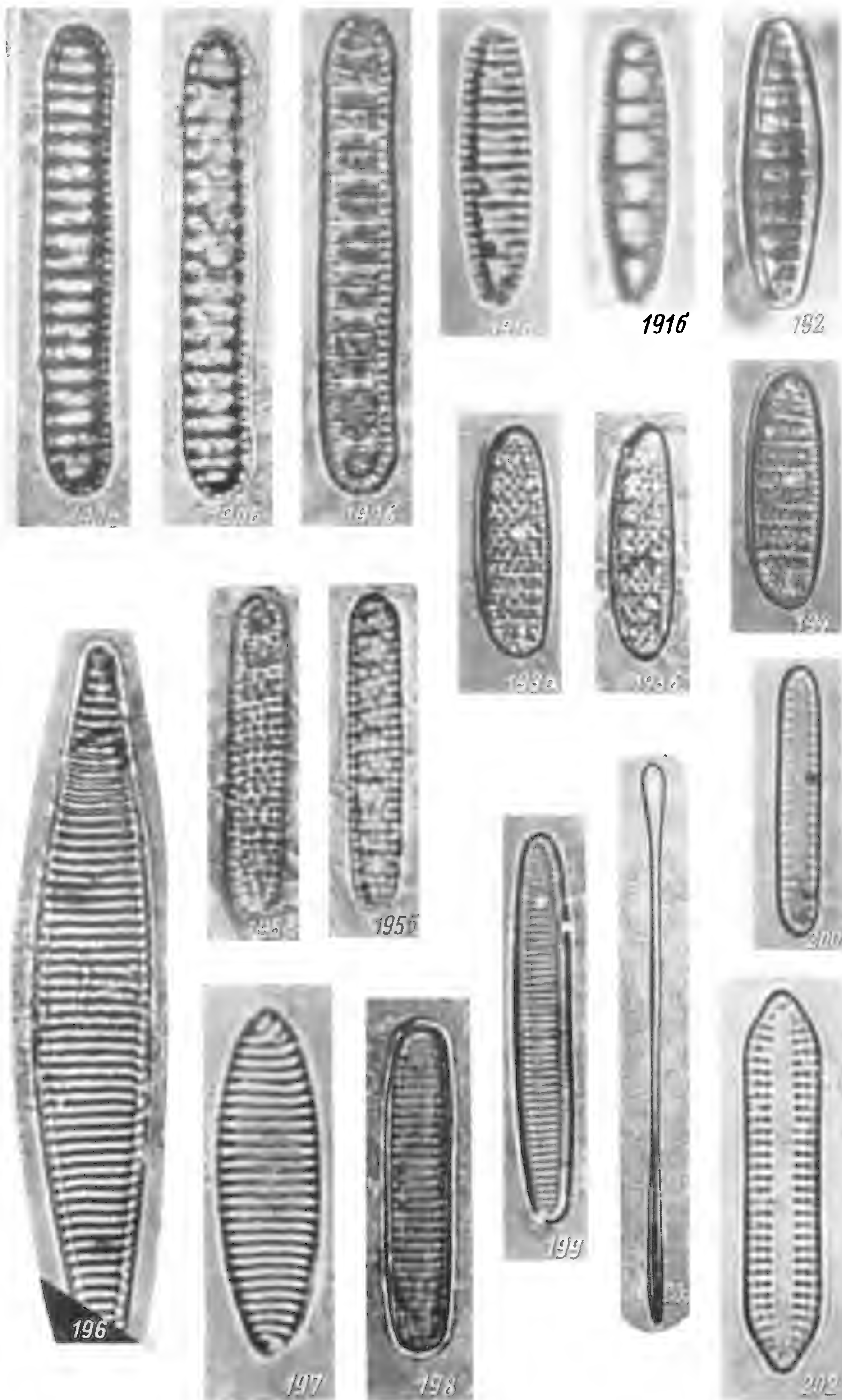


Рис. 190—202 (×1700; *а—в* — разные фокусы).

190 — *Denticula hustedtii* Simonsen et Kanaya, 348-14-3; **191** — *D. seminae* Simonsen et Kanaya, 336-9-3; **192** — *D.* aff. *kamtschatica* Zabelina, 336-9-3; **193**, **194** — *D. lauta* Bailey, 338-8-3; **195** — *D. punctata* Schrader, 338-12-3; **196** — *Nitzschia reinholdii* Kanaya, 338-8-3; **197** — *N. guttula* Schrader, 338-8-3; **198** — *N. pseudocylindrica* Schrader, 348-14-3; **199** — *N. riedelia* Schrader, 348-7-3; **200** — *Thalassionema nitzschioides* var. *obtusum* Grun., 338-8-3; **201** — *Thalassiothrix miocenica* Schrader, 348-6-1; **202** — *Rhaphoneis parallelica* Schrader, 348-12-3.

Таблица 2

Родовой состав диатомей Норвежского моря

Род	Общее число видов	Число видов: в эоцене	в олигоцене: р	в олигоцене: п	в миоцене: р	в миоцене: с	в миоцене: п	в плиоцене	в плейстоцене	в голоцене	в современном фитопланктоне
Actinoptychus Ehr.	4	1	1	2	2	1	1	1	3	1	1
Biddulphia Gray	5	1	—	—	2	—	—	1	1	2	2
Chaetoceros Ehr.	7	1	—	—	5	7	6	5	4	8	30
Coscinodiscus Ehr.	42	20	6	5	8	10	13	14	8	10	11
Melosira Ag.	6	5	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Navicula Bory	4	1	2	—	—	—	1	1	1	2	1
Rhaphoneis Ehr.	11	1	3	3	6	6	5	2	—	1	1
Rhizosolenia Bright.	17	4	5	3	6	3	4	7	5	5	9
Sceletonema Grev.	2	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Stephanopyxis Ehr.	15	11	4	5	5	5	5	3	3	2	2
Brightwellia Ehr.	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Craspedodiscus Ehr.	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dicladia Ehr.	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Endictya Ehr.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Epithelion Pant.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eupodiscus Ehr.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gyrodiscus Witt	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hercotheca Ehr.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Janischia Grun.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jousea Gleser	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Odontotropis Grun.	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Omphalotheca Ehr.	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pantocsekia Grun.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peponia Grev.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Praecymatosira Streln.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pseudostictodiscus Grun.	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rutilaria (?) Grev.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rylandsia Grev.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trinacria Heib.	8	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trochosira Grev.	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grunowiella V. H.	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Liradiscus Grev.	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Pyxilla Grev.	4	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Pseudotriceratium Grun.	3	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—
Triceratium Ehr.	3	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—
Hemiaulus Ehr.	16	16	3	1	1	—	—	—	—	—	—
Stictodiscus Grev.	2	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Asterolampra Ehr.	4	3	2	2	—	1	—	—	—	—	—
Sceptroneis Ehr.	5	2	5	4	2	2	—	—	—	—	—
Periptera Ehr.	4	1	2	1	4	1	—	—	—	—	—
Goniothecium Ehr.	6	3	2	3	2	1	1	—	—	—	—
Muelleriopsis (V. H.) Hendey	1	1	1	1	1	—	1	—	—	—	—
Pseudopodosira Jousé	1	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—
Pseudopyxilla Forti	8	6	2	2	2	2	2	—	—	—	—
Xanthiopyxis Ehr.	7	3	1	3	5	3	1	—	—	—	—
Cladogramma Ehr.	5	1	—	1	2	1	1	—	—	—	—
Pterotheca (Grun.) Forti	12	9	2	2	—	—	2	1	—	—	—
Huttonia Gr. et St.	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Lisitzinia Jousé	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Actinocyclus Ehr.	11	—	1	5	2	2	2	5	4	1	2
Pseudodimerogramma Schrader	4	—	—	2	4	2	—	—	—	—	—
Stephanogonia Ehr.	3	—	—	3	2	2	1	—	—	—	—
Cymatosira Grun.	3	—	—	2	1	1	1	—	—	—	—
Kisseleviella Sheshuk.	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—
Asteromphalus Ehr.	2	—	—	1	1	1	—	1	1	—	1
Hyalodiscus Ehr.	3	—	—	1	—	—	3	2	1	2	1
Pleurosigma W. Sm.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Synedra Ehr.	5	—	—	3	3	2	—	—	—	—	+
Raphidodiscus H. Sm.	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—

Таблица 2 (*продолжение*)

Род	Общее число видов	Число видов									
		в эоцене	в олигоцене		в миоцене			в плиоцене	в плейстоцене	в голоцене	в современном фитопланктоне
			р	п	р	с	п				
Rouxia Brun et Herib.	2	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—
Mediaria Sheshuk.	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
Denticula Ktz. . .	5	—	—	—	—	3	2	2	1	—	+
Hemidiscus Wallich .	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Cocconeis Ehr.	6	—	—	—	2	2	3	2	1	2	+
Nitzschia Hass. .	7	—	—	—	1	2	5	5	2	3	6
Thalassionema Grun.	3	—	—	—	1	2	2	2	2	2	2
Diploneis Ehr. . .	3	—	—	—	—	1	—	—	—	2	1
Grammatophora Ehr. .	2	—	—	—	—	—	2	—	2	—	+
Porosira Jörg. .	1	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1
Rhabdonema Ktz. . . .	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2
Thalassiothrix Cl. et Grun.	2	—	—	—	—	—	1	2	1	1	2
Thalassiosira Cl.	16	—	—	—	—	—	5	13	10	8	6
Bacterosira Gran.	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1
Cosmiodiscus Grev.	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Pseudoeunotia Grun..	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Roperia Grun. .	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
Fragilaria Lyngb.	4	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4
Podosira Ehr. .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Asterionella Hass. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Bacteriastrum Schadb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Cerataulina Perag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Corethron Castr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Eucampia Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Lauderia Cl. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Leptocylindrus Cl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Примечание. В головке таблицы приняты следующие буквенные обозначения: р — ранний, с — средний, п — поздний; знак «+» — наличие представителей рода.

Отдел **BACILLARIOPHYTA**

Класс **BACILLARIOPHYCEAE**

Подкласс **CENTROPHYCIDAE**

Род **HYALODISCUS** Ehrenberg, 1845

Типовой вид — *H. laevis* Ehrenberg, 1845 45.

Описание. Панцирь линзовидный или короткоцилиндрический. Клетки одиночные или соединены в короткие цепочки посредством толстых слизистых «подушек». Створки круглые, выпуклые со слегка уплощенным и утолщенным центром. Центральная часть створки (пупок) отчетливо отделена от краевой зоны, занимающей около половины радиуса створки. Структура краевой зоны створки из очень мелких пор, расположенных более или менее правильными радиальными и косопересекающимися рядами. Имеется поясок.

Распространение. Мел—ныне. Обитает в прибрежных мелководных участках морей, нередко в обрастаниях.

Hyalodiscus oculatus Jousé, sp. n. (рис. 76, 77).

Материал. Нередко: 336-16-3, 336-16-6, 338-23-3, 338-19-2. Голотип (рис. 77) из образца 336-16-6 хранится в коллекции диатомей Лаборатории микропалеонтологии Института океанологии АН СССР, № 103.

Описание. Створки круглые, выпуклые, 18—25 мкм в диаметре. Вблизи центра створки находится небольшой пупок, 3—4 мкм диаметром, с одной изолированной порой. Мелкие поры образуют плотные ряды, радиальные и изогнутые, 10—12 рядов в 10 мкм. Край створки гиалиновый, шириной 2—3 мкм.

Распространение. Поздний олигоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от известных видов рода *Hyalodiscus* очень маленькими размерами пупка и наличием изолированной поры на пупке.

Род STEPHANOPYXIS Ehrenberg, 1844

Типовой вид — *Pyxidicula apiculata* Ehrenberg, 1844b : 85.

Описание. Панцирь линзовидный, сферический или цилиндрический. Клетки обычно соединены в короткие цепочки с помощью трубковидных выростов. Створки круглые, в разной степени выпуклые. Структура из ареол преимущественно псевдолокулярного типа; имеются трубковидные выросты (в световом микроскопе в виде шипов), шипы, шипики и гранулы.

Распространение. Мел—ныне. Морские планктонные, неритические виды, большая часть известна в ископаемом состоянии.

Stephanopyxis barbadensis (Greville) Grunow, 1884 (рис. 7, 8).

Creswellia barbadensis Greville, 1865a 3, pl. I, fig. 11. — *Stephanopyxis barbadensis* (Grev.) Grunow, 1884 : 91; Schmidt, 1888 (1874—1959), Taf. 130, Fig. 6—10; Hanna, 1927 : 120, pl. 20, fig. 14; Long et al., 1946 111; Schrader, Fenner, 1976 1000, pl. 30, fig. 11, 15.

Материал. Нередко: 336-16-3, 336-16-6, 338-19-3, 338-22-6, 338-28-2; редко: 336-16-2, 339-12-3, 339-10-2.

Описание. Створки равномерно выпуклые, 20—70 мкм диаметром. Ареолы (2—3 в 10 мкм, у мелких форм 5—6) в тангенциальных прямых или слегка изогнутых рядах. Трубковидные выросты расположены близ края створки. От близкого вида — *S. turris* var. *arctica* Grun. — отличается положением шипов близ края створки и более мелкими ареолами.

Распространение. Мел—палеоген. Кампан: восточный склон Полярного и Приполярного Урала; маастрихт: США (штат Калифорния). Эоцен: США (штат Калифорния). Поздний эоцен—ранний олигоцен: о-в Барбадос, Новая Зеландия (у г. Оамару). Эоцен—поздний олигоцен: Норвежское море.

Stephanopyxis corona (Ehrenberg) Grunow, 1882 (рис. 21, 22).

Systephania corona Ehrenberg, 1854, Taf. 33, Fig. 15—17, 22. — *Stephanopyxis corona* Grunow in: Van Heurck, 1880—1885, pl. 83 ter., fig. 10, 11; Grunow, 1884 90; Schmidt, 1888 (1874—1959), Taf. 123, Fig. 10, 12.

Материал. Нередко: 336-16-6, 338-20-3, 338-10-СС, 342-5-3.

Описание. Створки слабовыпуклые, 35—95 мкм диаметром. Ареолы в тангенциальных рядах, 5—6 в 10 мкм. Около края створки кольцо трубковидных выростов, срастающихся своими расширенными концами.

Распространение. Поздний олигоцен—миоцен. Поздний олигоцен: Норвежское море. Миоцен: США, штат Калифорния (сланцы Монтерей), штат Мэриленд.

Stephanopyxis defectus Strelnikova, sp. n. (рис. 24—27).

Материал. Нередко: 343-5-6. Голотип (рис. 26) из образца 343-5-6 (90—92 см) хранится в коллекции диатомей кафедры ботаники ЛГУ, № II-183-21.

Описание. Створки слабовыпуклые, 30—45 мкм диаметром, с отогнутыми гиалиновыми краями. Ареолы псевдолокулярного типа, 2—3 в 10 мкм, с шипиками или гранулами на углах. Несколько грубых шипов (трубковидные выросты?) расположено без особого порядка.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. *S. defectus* имеет некоторое сходство с *S. edita* Jousé, от которого отличается менее выпуклой формой створок, наличием широкого отогнутого края и строением как бы недоразвитых ареол. Название «*defectus*» (недоразвитый) подчеркивает характер структуры створки.

Stephanopyxis marginata Grunow, 1884 (рис. 19, 20, 23).

Grunow, 1884 : 90, Taf. V, Fig. 17; Диатомовый анализ, кн. 2, 1949 : 39, табл. 9, фиг. 7; табл. 80, фиг. 1; Schrader, Fenner, 1976 1000, pl. 20, fig. 3; Жузе и др., 1977, табл. 13, фиг. 3—6.

Материал. В массе: 336-16-3, 338-19-3, 338-20-3, 338-21-CC; часто: 336-16-6, 338-22-3; 29-283.[1]

Описание. Створки слабовыпуклые, 28—70 мкм диаметром, с широким отогнутым краем. Ареолы крупные полигональные, 1.5—2.5 в 10 мкм, в более или менее правильных рядах, по краю створки ряд очень крупных удлиненных ареол. По краям ареол имеются гранулы и острые шипы. Несколько длинных грубых шипов (трубковидные выросты?) расположено на створке без особого порядка.

Распространение. Эоцен—поздний олигоцен. Поздний эоцен: Поволжье, Тургайская низменность, западный Казахстан, Западная Сибирь. Поздний эоцен—ранний олигоцен: юго-восточная часть Индийского океана. Поздний олигоцен: Норвежское море, южная часть п-ова Мангышлак (карагиинская свита), Командорские о-ва.

Stephanopyxis megapora Grunow, 1884 (рис. 17, 18).

Grunow, 1884 : 89, Taf. V, Fig. 24, *a*, *b*; Диатомовый анализ, кн. 2, 1949 : 39, табл. 9, фиг. 5, *а—в*; Стрельникова, 1960, табл. II, фиг. 2.

Материал. Часто: 336-16-3; нередко: 336-16-6; единично: 343-5-6, 343-5-3.

Описание. Створки выпуклые в разной степени, диаметр 40—60 мкм, высота 25—50 мкм, с очень крупными псевдолокулярными ареолами (1 в 10 мкм), с многочисленными мелкими шипиками и гранулами и 4—6 крупными трубковидными выростами по краям ареол на вершине створки.

Распространение. Поздний эоцен: юг европейской части СССР, Западная Сибирь. В грунтах у Земли Франца-Иосифа, во вторичном (?) залегании. Эоцен: Норвежское море.

Stephanopyxis spinosissima Grunow, 1884 (рис. 38).

Grunow, 1884 : 90, 91; Schmidt, 1888 (1874—1959), Taf. 123, Fig. 18; Barron, 1975, pl. 12, fig. 18; Schrader, Fenner, 1976 : 1000, pl. 31, fig. 5.

Материал. Нередко: 338-20-3, 338-22-2.

Описание. Створки равномерно слабовыпуклые, диаметр 35—62 мкм. Ареолы (5—7 в 10 мкм) образуют почти правильные параллельные и вторично косопересекающиеся ряды. Мелкие шипы разбросаны по всей створке.

Распространение. Поздний олигоцен—поздний миоцен. Поздний олигоцен: Норвежское море, южная часть п-ова Мангышлак. Позд-

[1] При упоминании материалов 38-го рейса б/с «ГломарЧелленджер» номер рейса не ставится, в других случаях он указывается, здесь 29.

ний миоцен: США (штат Калифорния). Указывается Груновом (Grunow, l. c.) в грунтах у Земли Франца-Иосифа, во вторичном (?) залегании.

Stephanopyxis superba Grunow, 1884 (рис. 37).

Grunow, 1884 : 91; Schmidt, 1888 (1874—1959), Taf. 123, Fig. 3, 4.

Материал. Редко: 338-16-6, 338-19-3.

Описание. Створки равномерно выпуклые, с широким гиалиновым краем, 50—75 мкм диаметром. Ареолы (2—3.5 в 10 мкм) в параллельных и косопересекающихся тангенциальных рядах. По краям створки ареолы немного крупнее, вытянутой формы, 1—1.5 в 10 мкм. Один ряд шипов расположен около края створки.

Распространение. Поздний эоцен—ранний миоцен. Поздний эоцен—ранний олигоцен: о-в Барбадос. Поздний олигоцен—ранний миоцен: Норвежское море.

Stephanopyxis turris (Greville et Arnott) Ralfs, 1861.

Описание. Панцирь цилиндрический, сферический или линзовидный. Структура створок из крупных псевдолокулярных ареол, трубковидные выросты имеются не всегда.

Примечание. В осадках Норвежского моря встречаются 3 разновидности: var. *cylindrus* Grun. (рис. 10, 11, 15), var. *intermedia* Grun. (рис. 12, 14, 16) и var. *arctica* Grun.

Stephanopyxis turris (Greville et Arnott) Ralfs **var. arctica** Grunow, 1884 (рис. 5, 6, 9, 13).

Grunow, 1884 89, Taf. V, Fig. 20—22; Hustedt, 1930 : 306, Fig. 143; Cleve-Euler, Hessland, 1948 : 171, Taf. II, Fig. 11, 12; Стрельникова, 1960, табл. III, фиг. 4, *а*, *б*; Schrader, Fenner, 1976 1000, pl. 31, fig. 1, 1a.

Материал. В массе: 338-29-3, 338-27-3, 338-26-3, 340-11-6, 340-11-3, 340-10-3, 340-9-3, 340-7-6, 343-5-6; нередко: 338-28-СС; единично: 340-6-3, 340-4-3, 340-3-3.

Описание. Створки выпуклые, от формы часового стекла до полусферы, 40—70 мкм диаметром. Ареолы с гранулами по углам, в тангенциальных прямых или изогнутых рядах, в центре 2.5—3 в 10 мкм, по краю 3.5—4. Несколько грубых трубковидных выростов расположено на вершине створки.

Распространение. Эоцен—ныне. Ранний эоцен: Западная Сибирь, Дания (формация Молер). Средний эоцен: Западная Сибирь. Поздний эоцен: Западная Сибирь, Швеция (у г. Охус). Эоцен: Норвежское море. Указывается Груновом (Grunow, l. c.) в грунтах у Земли Франца-Иосифа во вторичном (?) залегании. Ныне: планктон Норвежского моря.

Род THALASSIOSIRA Cleve, 1873

Типовой вид — *Th. nordenskioldii* Cleve, 1873 : 6.

Описание. Панцирь в виде барабана или цилиндра, имеются вставочные ободки. Клетки соединяются в цепочки одной или несколькими студенистыми нитями. Створки с радиальными или тангенциальными рядами мелких пор или ареол, в центре створки одна или несколько слизевых пор; по краю большей частью многочисленные шипики (иногда, кроме того, непарный шип). Некоторые современные виды образуют характерные споры.

Распространение. Неоген—ныне. Широко распространен в океаническом и преимущественно в неритическом планктоне.

Thalassiosira gravida Cleve, 1896 f. **gravida** (рис. 33).

Cleve, 1896 : 12, pl. 2, fig. 14—16; Hustedt, 1930 : 325, fig. 161; Cleve-Euler, 1951, pl. 74, fig. 125; Schrader, Fenner, 1976 1001, pl. 17, fig. 2.

Материал. Единично—редко: 348-1-2, 348-2-1, 348-5-3, 348-6-1.

Описание. Встречаются покоящиеся споры, линзовидные, диаметром 30—45 мкм, с сильно выпуклыми створками и грубой структурой из неправильных полигональных ареол (8—10 в 10 мкм), образующих слаборазличимые пучки и тангенциальные вогнутые ряды.

Распространение. Поздний плиоцен—ныне. Поздний плиоцен—плейстоцен: северо-восточная часть Тихого океана, Норвежское море. Ныне широко распространен в северных и дальневосточных морях, в Северном Ледовитом океане, в северной Атлантике и северной Пацифике.

Thalassiosira gravida Cleve f. **fossilis** Jousé, 1959 (рис. 32).

Жузе, 1959, табл. 3, фиг. 6, 8; 1961 : 63, табл. 1, фиг. 9; Шешукова-Порецкая, 1967 147, табл. 15, фиг. 1, *а—в*. — *Thalassiosira gravida* Cleve Schrader, Fenner, 1976 1001, pl. 16, fig. 5, 6.

Материал. Нередко: 348-8-3, 336-9-3, 336-8-6, 336-8-3; единично: 348-11-1, 348-13-2, 348-14-3, 336-11-3, 336-6-3.

Описание. Панцирь асимметричный, с неодинаково выпуклыми створками, диаметр 30—60 мкм. Сильно выпуклая (первичная?) створка обычно шляпообразная, высотой до 15 мкм; другая створка менее выпуклая, высотой 4—5 мкм. Ареолы (5—7 в 10 мкм), смыкаясь, образуют сеть, по краю створки кольцо крупных шипов.

Распространение. Поздний миоцен—ранний плейстоцен. Поздний миоцен—плиоцен: о-в Сахалин, п-ов Камчатка, Японские о-ва. Поздний миоцен—плейстоцен: северная часть Тихого океана, Норвежское море.

Thalassiosira kryophila (Grun.) Jörgensen, 1905.

Coscinodiscus kryophilus Grunow, 1884 : 113, Taf. 7, Fig. 128. — *Thalassiosira kryophila* (Grun.) Jörgensen, 1905 : 96, tab. 6, fig. 6; Шешукова-Порецкая, 1967 146, табл. 14, фиг. 6; Schrader, Fenner, 1976 1002.

Материал. Единично: 336-1-3, 348-2-1, 348-6-1, 348-8-1, 348-11-1; нередко: 348-7-1.

Описание. Створки плоские, 26—40 мкм в диаметре. Ареолы в радиальных рядах, соединенных в пучки; в центре створки 10—14, у края 14—18 ареол в 10 мкм. По краю створки многочисленные, равномерно расположенные шипики (6—7 в 10 мкм) и один непарный шип.

Распространение. Поздний миоцен—ныне. Поздний миоцен—ранний плиоцен: о-в Сахалин, п-ов Камчатка, Японские о-ва. Поздний миоцен—поздний плейстоцен: Норвежское море. Плейстоцен: северная часть Тихого океана, север Европы. Голоцен: Кольский п-ов. Ныне — в неритическом планктоне с ограниченным распространением в северных и дальневосточных морях.

Thalassiosira nativa Sheshukova, 1959 (рис. 30).

Шешукова-Порецкая, 1959, табл. 1, фиг. 9, табл. 4, фиг. 5; 1967 145, табл. 4, фиг. 7, *а—в*; Schrader, 1976 636, pl. 12, fig. 8—11.

Материал. Единично: 348-5-3, 348-6-1, 348-7-1.

Описание. Створки плоские, 16—17.5 мкм диаметром. Ареолы в концентрических слегка волнистых рядах, в центре створки 10—12 ареол, по краю 16—18 в 10 мкм. Около середины створки хорошо видна группа слизевых пор.

Распространение. Поздний миоцен—плиоцен: о-в Сахалин, Норвежское море.

Примечание. В настоящем материале этот вид близок к *Thalassiosira oestrupii* (Ostf.) Pr.-Lavr., отличается от него несколькими слизевыми порами, похожими по строению на поры у *Th. antiqua* (Grun.) A. Cl.

Thalassiosira nidulus (Tempère et Brun) Jousé, 1961.

Stephanopyxis nidulus Temp. et Brun in: Brun, Tempère, 1889 : 57, tab. 8, fig. 10, *a*. — *Thalassiosira nidulus* (Temp. et Brun) Jousé Жузе, 1961 63, табл. 3, фиг. 4, 5; Шешукова-Порецкая, 1967 : 140, табл. 11, фиг. 8, *а*, *б*; табл. 14, фиг. 1, *а*, *б*; Schrader, Fenner, 1976 1002, pl. 17, fig. 13, 16.

Материал. Единично—редко: 336-11-3, 336-9-3, 336-8-6, 336-8-3, 348-5-3, 348-6-1.

Описание. Створки 12—43 мкм в диаметре, с приподнятой, слегка выпуклой средней частью (диаметр 7—33 мкм) и плоским отогнутым краем шириной 2.5—5 мкм. На границе его со средней частью кольцо грубых довольно длинных шипов, соединенных в корону; 2.5—4 шипа в 10 мкм. Средняя часть створки с округло-полигональными ареолами (6—10 в 10 мкм) в радиальных и вторичных концентрических рядах.

Распространение. Поздний миоцен—ранний плейстоцен. Поздний миоцен—плиоцен: о-в Сахалин, п-ов Камчатка, о-в Итуруп (Курильские о-ва), Японские о-ва. Поздний миоцен—ранний плейстоцен: северная часть Тихого океана. Плиоцен—ранний плейстоцен: Норвежское море.

Thalassiosira oestrupii (Ostenfeld) Proschkina-Lavrenko, 1956 (рис. 28, 29).

Coscinosira oestrupii Ostenfeld in: Ostenfeld, Knudsen, 1899 52. — *Thalassiosira oestrupii* (Ostf.) Proschkina-Lavrenko Hasle, 1960 : 8, pl. I, fig. 5—7; Жузе, 1968б : 13, табл. I, фиг. 3—7; Schrader, 1973a : 712, pl. 11, fig. 16—22, 36, 39—45; pl. 16, fig. 18, 19, 24, 25; Schrader, Fenner, 1976 1002, pl. 17, fig. 6, 7, 14, 15.

Материал. Единично: 348-5-3; нередко—часто: 348-1-2, 348-6-1, 348-7-1, 348-8-3.

Описание. Створки плоские или выпуклые, 16—37 мкм диаметром. Ареолы (в центре створки 4—5, у края 8—10 в 10 мкм) в радиальных и вогнутых тангенциальных рядах. Около середины створки хорошо заметны 1—2 слизевые поры.

Распространение. Плиоцен—ныне. Плиоцен—плейстоцен: Норвежское море, северная часть Тихого океана. Плейстоцен: тропическая часть Индийского океана. Ныне — в планктоне Норвежского и Северного морей и северной Атлантики.

Thalassiosira zabelinae Jousé, 1957 (рис. 36).

Жузе, 1957 рис. 5, фиг. 15; Шешукова-Порецкая, 1967 149, табл. 14, фиг. 2, *а—г*.

Материал. Единично: 348-5-3, 348-6-1, 336-8-6, 336-9-3, 336-11-3.

Описание. Панцирь линзовидный, с неодинаково выпуклыми створками, 28—100 мкм в диаметре. Более выпуклая створка высотой до 40 мкм, шляпообразная или полушаровидная с постепенно опадающим краем. Менее выпуклая створка высотой до 15 мкм, с плоской вершиной. Ареолы, смыкаясь, образуют сеть, 4—6.5 в 10 мкм. Край створки гиалиновый, шириной 2—3 мкм. При малом увеличении на створке (в центре) ясно видна звездообразная фигура.

Распространение. Поздний миоцен—ранний плейстоцен. Поздний миоцен—плиоцен: советский Дальний Восток, северная часть Тихого океана. Плиоцен—ранний плейстоцен: Норвежское море.

Thalassiosira aff. hyalina (Grunow) Gran, 1897 (рис. 31).

?*Thalassiosira* sp. *b* Schrader in: Schrader, Fenner, 1976 : 1002, pl. 17, fig. 5, 10.

Материал. Единично: 348-5-3, 348-7-1, 336-1-3, 336-9-3; нередко: 348-8-3.

Описание. Створки плоские, 15—16 мкм в диаметре. Ареолы мелкие, в радиальных рядах, 22—24 в 10 мкм. В краевой зоне мелкие шипики.

Распространение. Плиоцен—плейстоцен: Норвежское море.

Примечание. По описанию наша форма сходна с *Th. hyalina* (Grun.) Gran, но имеет меньшие размеры и более тонкую структуру. От изображений *Th. hyalina*, приведенных А. П. Жузе (1962) и Коицуми (Koizumi, 1973a), форма из Норвежского моря отличается отсутствием непарного шипа. Она идентична *Thalassiosira* sp. *b*. Schrader (Schrader, Fenner, 1976).

Thalassiosira aff. **manifesta** Sheshukova, 1961 (рис. 34—35).

Материал. Единично: 348-6-1, 348-8-3, 348-14-3, 348-15-3, 348-16-1; редко—нередко: 348-11-1, 348-12-3, 348-13-2.

Описание. Створки от слегка до сильно выпуклых, 20—33 мкм в диаметре. Структура створок состоит из мелких ареол (12—18 в 10 мкм), сливающихся в радиальные извилистые ряды. Среди мелких ареол рассеяны более крупные ареолы, 7—9 в 10 мкм. В центре створки ареолы расположены беспорядочно или концентрическими рядами, хорошо заметны 1—2 слизевые поры. У некоторых экземпляров на створках имеются беспорядочно расположенные гиалиновые пятна около 3 мкм в диаметре. У форм с выпуклыми створками на середине и по краю створки имеются редкие грубые шипы. Край створки плоский, около 3 мкм шириной.

Распространение. Поздний миоцен: Норвежское море.

Примечание. По форме створок и характеру структуры эта форма имеет сходство со спорами *Thalassiosira manifesta* Sheshukova (Шешукова-Порецкая, 1967 147, табл. 14, фиг. 9, *б*). Основное отличие формы из Норвежского моря состоит в присутствии у нее нескольких шипов, в то время как у *Th. manifesta* отмечается только один непарный шип.

Род COSCINODISCUS Ehrenberg, 1838

Типовой вид — *C. lineatus* Ehrenberg, 1838 129.

Описание. Панцирь дисковидный, в форме барабана, линзовидный или почти сферический. Клетки одиночные. Створки круглые, плоские, выпуклые, редко концентрически- или тангенциально-волнистые. Поясок имеется не всегда. Структура створок из ареол разного типа и различной формы, расположенных беспорядочно или тангенциальными либо радиальными рядами, иногда сгруппированными в пучки.

Распространение. Мел—ныне. Широко распространенный род, преимущественно в океаническом планктоне, единичные виды известны в пресных или слабосоленых водах.

Coscinodiscus argus Ehr. f. **regularis** Strelnikova, f. n. (рис. 48, 49).

Coscinodiscus argus Ehr. Kanaya, 1957 : 84, pl. 4, fig. 1, *a*, *b* (non fig. 2, *a*, *b*; 3). — *Coscinodiscus* sp.$_1$ aff. *perforatus* Ehr. Стрельникова, 1960 34. — *Coscinodiscus* aff. *argus* Ehr. Schrader, Fenner, 1976 : 969, pl. 33, fig. 3, 4.

Материал. Часто: 338-26-3; единично: 340-10-3, 340-9-3. Голотип (рис. 48) из образца 338-26-СС хранится в коллекции диатомей кафедры ботаники ЛГУ, № I-1145-14.

Описание. Створки плоские, 62—102 мкм диаметром, с узким (3 мкм) бесструктурным поясковым ободком. Ареолы в радиальных рядах с тенденцией к образованию пучков, в центре 3—4, у края 8—10 ареол в 10 мкм. В центре створки ареолы несколько разрежены, иногда намечается небольшое гиалиновое поле.

Распространение. Эоцен: Норвежское море. Поздний эоцен: Западная Сибирь, США (штат Калифорния (сланцы Келлогг)).

Примечание. Формы из Норвежского моря аналогичны встречающимся в верхнеэоценовых отложениях севера Западной Сибири (бассейны рек Полуй, Танлова). От типичных экземпляров *C. argus* Ehr. (рис. 52) эти формы отличаются мелкими ареолами, одинакового размера по всей створке, кроме края, где они резко уменьшаются, и расположением ареол радиальными рядами с тенденцией к образованию пучков. Однако при большой морфологической изменчивости четкую границу между *C. argus* f. *argus* и f. *regularis* провести трудно.

Coscinodiscus asteroides Truan et Witt, 1888 (рис. 39, 40).

Truan, Witt, 1888 : 13, Taf. III, Fig. 2; Rattray, 1890b : 74.

Материал. Нередко: 343-5-6.

Описание. Створки почти плоские, 200—240 мкм диаметром. Ареолы в радиальных и вторичных спиральных рядах, в центре мелкие (3.5—4 в 10 мкм), довольно резко увеличивающиеся в размерах на расстоянии $^1/_4$—$^1/_3$ радиуса от центра (1.5—2 в 10 мкм) и несколько уменьшающиеся по краю. Наличие мелких ареол в центре создает впечатление вогнутости центра.

Распространение. Эоцен: Норвежское море. Поздний эоцен—ранний олигоцен: о-в Гаити. Неоген: США (штат Мэриленд).

Примечание. *C. asteroides* имеет некоторое сходство с *C. oculus-iridis* Ehr. и *C. argus* Ehr., от которых он отличается резким уменьшением ареол в центре.

Coscinodiscus asteromphalus Ehr. var. **hybrida** Grunow, 1884 (рис. 42—44).

Grunow, 1884 79, Taf. III, Fig. 9; Rattray, 1890b : 103; Hustedt, 1930 454, Fig. 251b.

Материал. В массе: 338-29-3; нередко: 340-11-6, 340-11-3, 340-10-3, 340-9-3, 340-7-3, 340-6-3, 340-4-3, 340-3-3.

Описание. Створки диаметром до 250 мкм, с высоким загибом (15—20 мкм). Поверхность створки понижается от загиба к центру. Ареолы в радиальных рядах, несколько увеличивающиеся в размерах от центра к периферии, 4 ареолы в 10 мкм в центре, 2—3 по краю. На загибе 8—9 ареол в 10 мкм. Пороидность ареол неотчетливая.

Распространение. Эоцен—ныне. Эоцен: Норвежское море. Неоген: Венгрия. Указывается Груновом (Grunow, l. c.) в донных осадках у Земли Франца-Иосифа во вторичном (?) залегании. Ныне: в планктоне Северного моря.

П р и м е ч а н и е. От типовой разновидности — *C. asteromphalus* var. *asteromphalus* Ehr. — отличается высоким загибом створки и неотчетливой пороидностью ареол.

Coscinodiscus debilis Rattray, 1890 (рис. 62).

R a t t r a y, 1890b 81 (526), pl. I, fig. 4. — *Coscinodiscus debilis* Grove S c h m i d t, 1891 (1874—1959), Taf. 164, Fig. 4.

М а т е р и а л. Единично: 340-9-3.

О п и с а н и е. Створки 100—130 мкм диаметром, выпуклые, в центре слегка вогнутые, что особенно хорошо видно на крупных экземплярах. Ареолы в радиальных рядах, 5—7 в 10 мкм, слегка уменьшающиеся к центру. Длинные ряды чередуются с укороченными. В центре створки несколько гиалиновых пятен.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Поздний эоцен—ранний олигоцен: Новая Зеландия (у г. Оамару). Эоцен: Норвежское море.

Coscinodiscus monicae Rattray, 1890 (рис. 45—47).

R a t t r a y, 1890b 115; H a n n a, 1932 182, pl. 9, fig. 2.

М а т е р и а л. Редко: 338-27-3; единично: 343-5-6, 340-11-3, 340-10-3, 340-9-3, 340-6-3, 340-4-3, 340-3-3.

О п и с а н и е. Створки плоские, 50—90 мкм в диаметре. Ареолы в радиальных рядах, в центре 3.5—5, по краю до 12 ареол в 10 мкм. В центре створки гиалиновое поле, окруженное более или менее разреженными ареолами.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Эоцен—неоген. Эоцен: Норвежское море. Неоген: США (штат Калифорния).

Coscinodiscus obscurus Schmidt var. **minor** Rattray (?), 1890 (рис. 41).

S c h m i d t, 1878 (1874—1959), Taf. 61, Fig. 17; R a t t r a y 1890b 66; Г л е з е р, Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я, 1969, табл. 1, фиг. 6. — *Coscinodiscus* sp., S c h r a d e r, F e n n e r, 1976 : 974, pl. 32, fig. 5.

М а т е р и а л. Часто: 340-3-3; единично: 339-7-3.

О п и с а н и е. Створки слабовыпуклые, 40—60 мкм в диаметре. Ареолы в неотчетливых рядах, 3 в 10 мкм, к краю мельче.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Эоцен—неоген. Эоцен: Норвежское море. Поздний эоцен: юг европейской части СССР. Неоген: Испания (провинция Севилья).

П р и м е ч а н и е. Отнесение форм из Норвежского моря к *C. obscurus* var. *minor* несколько условное, так как у норвежских экземпляров отсутствуют характерные для последнего мелкие поры. Норвежские экземпляры близки к кругу форм, изображенных А. Шмидтом в «Атласе» (Schmidt, 1874—1959, Taf. 59, Fig. 11, Taf. 65, Fig. 3—7), систематическое положение которых неясно.

Coscinodiscus senarius Schmidt, 1878 (рис. 57—61).

S c h m i d t, 1878 (1874—1959), Taf. 57, Fig. 24; R a t t r a y, 1890b 57. — *Coscinodiscus* aff. *rothii* (Ehr.) Grunow S c h r a d e r, F e n n e r, 1976 972, pl. 14, fig. 1.

М а т е р и а л. Часто: 340-7-6, 340-3-3; нередко: 340-11-3, 340-4-3; единично: 340-9-3, 340-7-3.

О п и с а н и е. Створки плоские, 25—60 мкм в диаметре. Ареолы (4—6 в 10 мкм) в рядах, сгруппированных пучками, в которых ряды парал-

лельны среднему ряду. Пучки разделены отчетливыми радиальными рядами ареол, которые по краю створки иногда оканчиваются небольшими гиалиновыми полями.

Распространение. Поздний эоцен—ранний олигоцен: о-в Барбадос. Эоцен: Норвежское море.

Coscinodiscus simbirskianus Grunow, 1884 (рис. 50, 51).

Grunow, 1884 81; Schmidt, 1888 (1874—1959), Taf. 113, Fig. 11, 12; Диатомовый анализ, кн. 2, 1949 76, табл. 82, фиг. 1.

Материал. Единично: 340-11-3, 340-10-3, 340-9-3, 340-7-6, 339-12-3, 339-10-2.

Описание. Створки слабовыпуклые, 40—100 мкм в диаметре. Ареолы (в центре 4—5, у края 5—7 в 10 мкм) в рядах, сгруппированных в пучки, в которых ряды ареол более или менее параллельны среднему ряду. В центре створки розетка из более крупных ареол, около которой симметрично расположены 2 точки (поры?).

Распространение. Палеоцен—ныне. Палеоцен: Среднее Поволжье. Эоцен: Норвежское море. Ныне: в планктоне Берингова моря (указан Манном (Mann, 1907), возможно, ошибочно).

Coscinodiscus subtilis Ehrenberg, 1841 (рис. 53—56).

Ehrenberg, 1841 (1843) 412, Taf. 1/3, Fig. 18; Schmidt, 1878 (1874—1959), Taf. 57, Fig. 13, 14; Lohman, 1938, pl. 21, fig. 6. — *Cestodiscus muchinae* Jousé Schrader, Fenner, 1976 : 966, pl. 29, fig. 4.

Материал. Часто: 339-12-3, 339-10-2.

Описание. Створки плоские, 30—90 мкм в диаметре. Ареолы (9—11 в 10 мкм) в радиальных рядах, сгруппированных в довольно отчетливые пучки, в которых ряды параллельны среднему ряду. По краю створки между пучками расположены вытянутые гиалиновые пятна.

Распространение. Палеоцен—ныне. Палеоцен: Среднее Поволжье. Поздний эоцен: Швеция (у г. Охус); поздний эоцен—ранний олигоцен: Новая Зеландия (у г. Оамару). Эоцен: Норвежское море. Плиоцен: США (штат Калифорния). Ныне: неритический, преимущественно северный вид, известен в планктоне Норвежского моря.

Coscinodiscus vigilans Schmidt, 1888.

Schmidt, 1888 (1874—1959), Taf. 114, Fig. 11—12; Kolbe, 1954 : 36, pl. I, fig. 13—14; Жузе, 1973, pl. 3, fig. 16; Schrader, 1976 57, pl. 12, fig. 5; Schrader, Fenner, 1976 974, pl. 14, fig. 6; pl. 27, fig. 6. — *Thalassiosira* sp. Schrader, 1976, pl. 15, fig. 68.

Материал. Редко: 336-16-3; единично: 338-21-CC, 338-22-1; а также 6-57-0-1; 29-278.

Описание. Створка плоская массивная, сильно окремненная, 20—65 мкм в диаметре. Крупные ареолы (2—3 в 10 мкм) расположены рыхло или плотно, образуя тангенциальные прямые или изогнутые ряды. Край створки снабжен хрупкими зубчиками, в центре ее имеется вырост типа нодуле.

Распространение. Палеоцен, поздний олигоцен—ранний миоцен. Палеоцен: Среднее Поволжье. Поздний олигоцен: Норвежское море, юго-западная часть Индийского океана, тропическая часть Тихого океана, о-в Шикотан (Курильские о-ва). Ранний миоцен: юго-западная часть Индийского океана. Зональный вид позднего олигоцена.

Coscinodiscus aff. **tenerrimus** Jousé, 1973 (рис. 63, 64).

Материал. В массе: 339-12-3, 339-10-2, 339-7-3.

Описание. Створки сильновыпуклые, до 130 мкм диаметром. Ареолы (в центре 5, по краю 7 в 10 мкм) расположены спирально изогнутыми рядами. В центре створки небольшое гиалиновое поле, окруженное более крупными ареолами.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Спиральное расположение ареол сближает рассматриваемую форму с *C. tenerrimus* Jousé (Жузе, 1973, табл. 3, фиг. 3), от которого она отличается выпуклой створкой и более грубыми ареолами. Большое сходство эта форма имеет с *C. spiralis* Hajos, 1976, от которого также отличается выпуклой створкой, более крупными размерами и грубой структурой.

Род **CRASPEDODISCUS** Ehrenberg, 1844

Типовой вид — *C. coscinodiscus* Ehrenberg, 1844b : 266.

Описание. Панцирь дисковидный, эллипсоидальный или в виде невысокой призмы. Створки круглые, овальные, редко ромбические, характерна концентрическая волнистость. Число концентрических выпуклых и вогнутых зон различное. Структура из ареол, отличающихся по размерам, расположению и строению на выпуклых и вогнутых зонах, редко ареолы на всей створке одинаковые.

Распространение. Мел—неоген.

Craspedodiscus oblongus (Greville) Hanna, 1931 (рис. 65, 66).

Coscinodiscus oblongus Greville, 1866 : 4, pl. I, fig. 9, 10; Kanaya, 1957 : 89, pl. 6, fig. 2, *a*, *b*, 3—5; Парамонова, 1964, табл. IV, фиг. 4; Schrader, Fenner, 1976 : 970, pl. 36, fig. 11, 12. — *Craspedodiscus oblongus* (Grev.) Hanna, 1931, pl. 13, fig. 1, 2.

Материал. В массе: 338-27-3; нередко: 340-9-3; редко: 340-11-3, 340-10-3; единично: 338-29-3, 338-26-3, 340-11-6, 340-7-6, 340-6-3, 340-4-3, 340-3-3.

Описание. Створки эллиптические, с вогнутым центром, 40—80 мкм длиной, 25—45 мкм шириной. Ареолы в более или менее отчетливых радиальных рядах. На вогнутом центре ареолы мелкие, 5 в 10 мкм; на выпуклой части 3—4 и по краю 5—6 в 10 мкм.

Распространение. Эоцен—ранний олигоцен. Поздний эоцен: экваториальная часть Атлантического океана, Швеция (у г. Охус), СССР (юг европейской части, Западная Сибирь), США (штат Калифорния). Эоцен: Норвежское море. Поздний эоцен—ранний олигоцен: о-в Барбадос, Новая Зеландия (у г. Оамару).

Род **ACTINOPTYCHUS** Ehrenberg, 1839

Типовой вид — *A. senarius* Ehrenberg, 1839 : 137.

Описание. Панцирь дисковидный, клетки одиночные. Створки круглые, радиально волнистые, разделены на радиальные клиновидные секторы. Структура из ареол, в основании секторов имеются двугубые выросты. Структура выпуклых и вогнутых секторов может быть одинаковой или различной. На створке имеются гиалиновые поля.

Распространение. Мел—ныне. Морской неритический род.

Actinoptychus thumii (Schmidt) Hanna, 1932 (рис. 68, 79).

Actinoptychus stella var. *thumii* Schmidt, 1886 (1874—1959), Taf. 90, Fig. 3—5. — *A. thumii* (Schmidt) Hanna, 1932 171, pl. 4, fig. 3—4; Schrader, Fenner, 1976 : 964, pl. 19, fig. 3.

М а т е р и а л: Часто: 338-21-СС, 338-20-3; редко: 338-17-3, 338-11-2, 338-10-2; 14-140.

О п и с а н и е. Створки 40—100 мкм диаметром, разделены на 6 секторов. Структура выпуклых и вогнутых секторов различная: на выпуклых секторах мелкие поры (5—7 в 10 мкм) в пересекающихся рядах, по краям вогнутых секторов расположены широкие гиалиновые полосы, образующие треугольник, средняя часть которого покрыта пересекающимися рядами таких же мелких пор. Центральное гиалиновое поле и гиалиновые полосы образуют звездообразную фигуру. В основании выпуклых секторов расположены крупные двугубые выросты грушевидной формы. Край створки широкий (4 мкм), отогнутый.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Поздний олигоцен—ранний миоцен. Поздний олигоцен: Норвежское море, южная часть п-ова Мангышлак. Ранний миоцен: Норвежское море, Венгрия, субтропическая часть Атлантического океана, США (штат Калифорния).

Actinoptychus undulatus (Bailey) Ralfs, 1861 (рис. 69—73, 80).

Actinocyclus senarius E h r e n b e r g, 1838 : 172, Taf. 21, Fig. 6. — *A. undulatus* B a i l e y, 1842, Tab. 2, Fig. 2, 11. — *Actinoptychus senarius* (Ehr.) E h r e n b e r g, 1841 (1843) : 400, Taf. I, Fig. 27; K a n a y a, 1957 98, pl. 7, fig. 17; H e n d e y, 1964 : 95, pl. 23, fig. 1, 2. — *A. undulatus* (Bailey) R a l f s, 1861 839, pl. III, fig. 88; Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я, 1967 : 185, табл. 27, фиг. 1, *а—д*, табл. 28, фиг. 1, *а*, *б*; S c h r a d e r, F e n n e r, 1976 : 964. — *A. irregularis* Grunow in: V a n H e u r c k, 1880—1885, pl. 132, fig. 11. — *Actinoptychus* sp. (*triangular*) S c h r a d e r, F e n n e r, 1976 964, pl. 35, fig. 23.

М а т е р и а л. Часто: 338-29-3, 339-12-3, 339-10-2, 339-7-3, 340-11-6, 340-11-3, 340-10-3, 340-9-3, 340-7-3, 340-6-3, 340-4-3, 340-2-3; нередко: 338-26-3; редко: 338-27-3, 348-12-3, 348-13-2, 348-14-3, 349-15-3; единично: 348-2-1, 348-6-1, 348-11-1, 348-16-1.

О п и с а н и е. Створки от круглых до округло-треугольных, 17—70 мкм в диаметре, с невысоким загибом, разделены на 6 выпуклых и вогнутых секторов. Структура секторов одинаковая. Наружная поверхность створки мелкобугристая, бугорки (или утолщения) соединяются друг с другом, образуя как бы большие пороидные ареолы (4—5 в 10 мкм). Внутренняя поверхность створки гладкая с многочисленными порами. По мнению Фрикселл и Хасле (Fryxell, Hasle, 1973), подобный тип структуры представляет собой стадию становления локулы (локулярной ареолы). В основании выпуклых секторов по краю створки расположены двугубые выросты. Загиб створки с вертикальными рядами пор.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Палеоген—ныне. Широко распространенный морской вид. Массовая форма в отложениях Норвежского моря от эоцена до четвертичного времени. Ныне: в планктоне Атлантического, Тихого океанов, в северных, дальневосточных и южных морях СССР.

П р и м е ч а н и е. Очень изменчивый вид. В образцах скважины 339 преобладают округло-треугольные формы.

Род **ASTEROLAMPRA** Ehrenberg, 1844

Типовой вид — *A. marylandica* Ehrenberg, 1844a : 76, Fig. 10.

О п и с а н и е. Панцирь дисковидный, створки круглые, разделенные гиалиновыми лучами на секторы. В центре створки гиалиновые лучи образуют звездообразную фигуру. Гиалиновые лучи по краю створки заканчиваются изогнутыми двугубыми выростами. Секторы между лучами покрыты локулярными ареолами.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Эоцен—ныне. В океаническом планктоне преимущественно тропических районов. Наибольшего разнообразия достигал в миоцене.

Примечание. В образце 337-10-2 встречен (рѐдко) *A. punctifera* (Grove) Hanna, 1927 (рис. 67), известный из эоценовых отложений США (штат Калифорния).

Род ACTINOCYCLUS Ehrenberg, 1837

Типовой вид — *A. octonarius* Ehrenberg, 1838 : 61.

Описание. Панцирь дисковидный или эллиптический. Створки круглые, эллиптические, плоские или выпуклые, часто концентрически волнистые. Структура из радиальных рядов пор или разреженных ареол, часто образующих пучки. У края створки расположен ложный узелок.

Распространение. Олигоцен(?)—ныне. В неритическом планктоне морей и океанов; известен в опресненных водах.

Actinocyclus ingens Rattray, 1890.

Rattray, 1890a : 149, tab. 11, fig. 7; Шешукова-Порецкая, 1967 194, табл. 29, фиг. 8; табл. 30, фиг. 1, *a—e*; табл. 31, фиг. 1, *a—e*, Schrader, Fenner, 1976 : 964, pl. 14, fig. 16.

Материал. Единично: 338-9-CC, 348-7-1, 348-12-3, 348-14-3, 348-15-3, 349-16-1; нередко: 338-8-3.

Описание. Створки концентрически волнистые, 35—52 мкм в диаметре. Ареолы круглые, расположены редкими рядами, длинные ряды чередуются с короткими. Размеры ареол увеличиваются от центра створки к середине радиуса и снова уменьшаются к периферии, от 4—5 до 10—12 ареол в 10 мкм. Прикраевая зона покрыта порами, образующими косопересекающиеся ряды, 14—22 ряда в 10 мкм. Край створки с радиальными штрихами, около 18 в 10 мкм.

Распространение. Средний—поздний миоцен. Средний миоцен: повсеместно в отложениях Мирового океана. Средний—поздний миоцен: Японские о-ва, советский Дальний Восток, Норвежское море.

Actinocyclus ochotensis Jousé, 1961.

Жузе, 1961, рис. 3, фиг. 4; 1968б : 17, табл. 2, фиг. 2—5; Koizumi, 1968 : 208, pl. 32, fig. 7—10; Schrader, 1973a : 701, pl. 18, fig. 8, 17; pl. 19, fig. 6.

Материал. Единично: 336-6-3, 336-9-1.

Описание. Створки плоские, 26—70 мкм в диаметре. Структура из круглых ареол (8—10 в 10 мкм), образующих рыхлые концентрические ряды. К центру ареолы крупнее, обычно в центре небольшое гладкое гиалиновое поле. По краю створки имеются то́нкие штрихи, 14 в 10 мкм.

Распространение. Плиоцен—поздний плейстоцен: Тихий океан к северу от 40° с. ш. Средний плиоцен—поздний плейстоцен: Норвежское море. Ранний—средний плейстоцен: Охотское море.

Actinocyclus oculatus Jousé, 1961 (рис. 75).

Жузе, 1961, рис. 3, фиг. 3; 1968б 18, табл. 2, фиг. 6—7; Koizumi, 1968 : 208, pl. 32, fig. 11—14; 1975b : 797, pl. 2, fig. 14—17; Schrader, 1973a 701, pl. 18, fig. 5, 6, 9—14, 16, 18; pl. 19, fig. 5.

Материал. Единично: 336-2-3, 336-9-3, 348-7-1.

Описание. Створки равномерно слабовыпуклые, 20—55 мкм в диаметре. Ареолы в радиальных рядах, резко уменьшаются в размерах по направлению к краю створки. По краю створки поры в пересекающихся под прямым углом рядах. В центре гиалиновое поле. Ложный узелок отчетливый.

Распространение. Средний плиоцен—ранний плейстоцен: Тихий океан к северу от 40° с. ш., Норвежское море. Ранний плейстоцен: Охотское, Берингово моря.

Actinocyclus sp. Jousé (рис. 74).

Материал. Нередко: 338-23-6, 338-22-3.

Описание. Створки плоские, 20—32 мкм в диаметре. Поры образуют радиальные и вторичные спиральные ряды, 10—12 рядов в 10 мкм. К краям створки размеры пор уменьшаются и поры образуют здесь зону из косопересекающихся рядов. По краю створки на значительном расстоянии друг от друга находятся грубые выросты (шипы).

Распространение. Поздний олигоцен: Норвежское море.

Примечание. Некоторое сходство по наличию крупных редких шипов по краю створки рассматриваемая форма имеет с *A. ehrenbergii* var. *tenella* (Breb.) Hust., но отличается более упорядоченным расположением пор.

Род **STICTODISCUS** Greville, 1861

Типовой вид — *Discoplea rota* Ehrenberg, 1844b : 202.

Описание. Панцирь дисковидный, реже призматический. Створки круглые, треугольные или многоугольные. Структура створок из радиальных ребер и чередующихся с ними радиальных рядов ареол, у некоторых видов ребра заменяются гиалиновыми лучами. Иногда ребра и лучи соединены тонкими тангенциальными ребрами.

Распространение. Поздний мел—ныне. Один вид известен в прибрежных зонах современных морей и океанов.

Stictodiscus eulensteinii (Grunow) Castracane, 1886 (рис. 92).

Triceratium eulensteinii Grunow in: Schmidt, 1882 (1874—1959), Taf. 75, Fig. 6, 7. — *Stictodiscus eulensteinii* (Grunow) Castracane, 1886 117, pl. I, fig. 7; Reinhold, 1937 119, pl. 18, fig. 2.

Материал. Редко: 338-16-2.

Описание. Створка круглая или округло-треугольная, с волнистым краем, 40—50 мкм в диаметре. Близ края створки ареолы в радиальных рядах (10 в 10 мкм), в центре створка беспорядочно покрыта мелкими порами.

Распространение. Ранний—средний миоцен. Ранний миоцен: Норвежское море. Средний миоцен: о-в Гаити (формация Жереми), о-в Ява (серия Вонозари).

Примечание. Экземпляры из нижнемиоценовых отложений Норвежского моря отличаются округло-треугольной формой и отсутствием розетки в центре створки. Некоторое сходство наблюдается с *Triceratium ehrenbergii* Grun.

Род **PYXILLA** Greville, 1865

Типовой вид — *P. johnsoniana* Greville, 1865 : 2, pl. I, fig. 6.

Описание. Панцирь длинноцилиндрический или в виде скалки. Эпивальва и гиповальва одинаковые по форме. Створки цилиндрические, иногда с сильно расширенным основанием и оттянутой вершиной, конец которой клювовидно изогнут. Структура из ареол псевдолокулярного типа, иногда с шипиками или гранулами по краям ареол, или пор.

Распространение. Эоцен—неоген.

Примечание. Из эоценовых отложений Атлантического океана (рейс 18 «Vema») Хенди (Hendey, 1969) описал род *Pyrgupyxis*, отличающийся от рода *Pyxilla* тем, что створки панциря имеют разную форму: одна с вытянутой и клювовидно загнутой вершиной, вторая — короткоцилиндрическая чашевидная, без выроста. По строению и структуре створки *Pyrgupyxis* с оттянутой вершиной очень похожи на створки *Pyxilla*. Вероятно, это два близких рода. Род *Pyrgupyxis*, в отличие от

Pyxilla, распространен преимущественно в приантарктических широтах (Hendey, 1969; McCollum, 1975; Hajos, 1976).

Pyxilla aff. **prolongata** Brun, 1890—1896 (рис. 84—88).

Материал. Часто—в массе: 337-10-6, 337-10-5, 337-9-6, 337-9-5.

Описание. Створки 65—100 мкм длиной, с расширенным основанием 18—25 мкм диаметром и оттянутой клювовидно изогнутой вершиной 10—15 мкм диаметром.

Распространение. Поздний эоцен—ранний олигоцен: Норвежское море.

Род **RHIZOSOLENIA** Brightwell, 1858

Типовой вид — *Rh. alata* Brightwell, 1858 : 93.

Описание. Панцирь цилиндрический или палочковидный, с многочисленными вставочными ободками. Клетки одиночные или соединены в цепочки. Створки обычно колпачковидные с конической верхушкой, продолженной в короткий толстый или длинный тонкий волосовидный отросток. Отросток в основании полый или сплошной; полость отростка соединяется с внутренней полостью панциря узким каналом. Структура створок из пор, иногда из ребер. Встречаются покоящиеся споры, толстостенные, цилиндрические, с разными створками: одна коническая, другая плоская или слегка выпуклая.

Распространение. Мел—ныне. Виды планктонные, преимущественно морские, немногие пресноводные.

Rhizosolenia barboi Brun, 1894 (рис. 91).

Pyxilla (*Rhizosolenia*) *barboi* Brun, 1894 (1890—1896) : 87, pl. 5, fig. 16, 17, 23. — *Rhizosolenia curvirostris* var. *inermis* Jousé Жузе 1971 : 15, fig. 2; Donahue, 1970a 136; Schrader, 1973a 709, pl. 24, fig. 4, 7.

Материал. Единично: 348-6-1, 348-7-3, 348-13-2, 348-14-3, 348-15-3, 348-16-1, 336-8-3, 336-8-6; нередко—часто: 348-7-1, 336-9-3.

Описание. Створки в форме узких согнутых цилиндров с ребристой поверхностью, длиной 50—80 мкм и диаметром до 20 мкм. У верхнего конца створки имеются 2 коротких выроста.

Распространение. Поздний миоцен—ранний плейстоцен: Норвежское море. Поздний плиоцен: северо-западная часть Тихого океана (Прикурильский и Прикамчатский районы), Япония, Прикалифорнийский район Тихого океана. Плиоцен: субантарктика, Антарктика.

Rhizosolenia miocenica Schrader, 1973 (рис. 89).

Rhizosolenia sp.$_2$ Sheshukova Шешукова-Порецкая, 1967 204, табл. 33, фиг. 6. — *Rh. miocenica* Schrader, 1973a 703, pl. 10, fig. 2—6, 9—11; Schrader, Fenner, 1976 996, pl. 9, fig. 5, 11, 13, 14.

Материал. Единично: 348-11-1, 348-12-2, 348-13-2, 348-14-6, 348-15-3, 348-16-3.

Описание. Створки конические, значительно расширенные в основании и сужающиеся к вершине. Высота обломков до 50 мкм, диаметр более 28 мкм. Вершина створки в виде грубого изогнутого отростка с шипом на конце. Шип сообщается с полостью створки тонким центральным каналом. Структура створок из радиальных и косо пересекающихся рядов пор, около 20 рядов в 10 мкм.

Распространение. Неоген: Камчатка. Поздний миоцен: Норвежское море, северная Пацифика.

Род CHAETOCEROS Ehrenberg, 1844

Типовой вид — *Ch. tetrachaeta* Ehrenberg, 1844b 198.

Описание. Клетки цилиндрические, соединенные щетинками в цепочки, реже одиночные. Панцирь низкоцилиндрический, без вставочных ободков. Створки эллиптические, реже почти круглые, плоские, выпуклые или вогнутые. От полюсов створки отходит по одной щетинке. Структура створок в световом микроскопе обычно неразличима. У большинства неритических видов известны покоящиеся споры, отличающиеся по строению и структуре от вегетативных клеток.

Распространение. Палеоген—ныне. Виды морские, планктонные, неритические и океанические, немногие встречаются в солоноватых водах. В ископаемом состоянии сохраняются преимущественно споры.

Chaetoceros pliocenus Brun, 1891 (рис. 81, 82).

Brun, 1891, pl. 19, fig. 1, *a—c*.

Материал. Часто: 338-19-3, 338-17-3.

Описание. Створки эллиптические, 40—50 мкм длиной, 15—20 мкм шириной, около 7 мкм высотой, пережатые по середине. Щетинки около основания перекрещиваются друг с другом.

Распространение. Поздний олигоцен—плиоцен. Поздний олигоцен—ранний миоцен: Норвежское море. Миоцен: п-ов Камчатка, северная часть о-ва Сахалин, Японские о-ва. Плиоцен: о-в Итуруп (Курильские о-ва).

Род BIDDULPHIA Gray, 1821

Типовой вид — *Conferva biddulphiana* Smith, 1807.

Описание. Панцирь в виде коробки или цилиндрический, иногда с широким поясом. Створки удлиненно-эллиптические, биполярные, реже почти круглые или полигональные, с хорошо развитым загибом, плоские или разделены бороздами на выпуклости. На концах створок выпуклости выше или равны по высоте расположенным в центре. Структура из ареол и пор. На вершинах краевых выпуклостей поры более мелкие, чем на остальной части створок. Шипы располагаются на створке в разных местах, но отсутствуют на краевых выпуклостях.

Распространение. Мел—ныне. Неритический морской род.

Biddulphia deodora Hanna et Grant, 1926 (рис. 157).

Hanna, Grant, 1926 : 131, pl. 14, fig. 1—2.

Материал. Нередко: 338-17-3.

Описание. Створка четырехугольная, с глубоковогнутыми краями и выпуклой серединой, длина сторон 38—40 мкм. На концах имеются невысокие цилиндрические выпуклости. Ареолы в средней части створки несколько мельче, чем на концах. Центр створки кажется окруженным бороздой. По краям створки имеются мелкие шипики.

Распространение. Ранний миоцен: Норвежское море. Ранний—средний миоцен: западный берег Мексики, о-в Мария-Мадре (о-ва Лас-Трес-Мариас).

Примечание. Ханна и Грант считают вид близким к пятиконечной *Triceratium antillarum* Cleve.

Biddulphia tuomeyi (Bailey) Roper, 1859 (рис. 155, 156).

Zygoceros tuomeyi Bailey, 1844 138, fig. 3, 4. — *Biddulphia tuomeyi* (Bailey) Roper, 1859 8, tab. I, fig. 1, 2; Schmidt, 1888 (1874—1959), Taf. 11, Fig. 1, 3, 5, 6; Hustedt, 1930 : 834, Fig. 491; Шешукова-Порецкая, 1967 : 215.

Материал. Часто: 336-16-3, 336-16-16.

Описание. Створки ланцетные, эллиптические, до 90 мкм длиной, пересеченные глубокими бороздами, но без псевдосепт. На полюсах высокие прямые выпуклости, заметно превышающие выпуклость в середине створки. Ареолы располагаются беспорядочно и нередко отсутствуют в нижней части загиба створки. На центральной выпуклости имеются шипы.

Распространение. Поздний эоцен—ныне. Морской неритический широко распространенный вид. Ранний миоцен: Норвежское море.

Род **LISITZINIA** Jousé, 1977

Типовой вид — *L. ornata* Jousé, 1977, табл. 57, фиг. 31—35.

Описание. Створки крестообразной формы с глубоковогнутыми сторонами, концы широкие, тупо срезаны. Выросты на концах отсутствуют. Глубокая борозда окружает центральную часть створки. Структура из ареол и тонких ребер.

Распространение. Поздний олигоцен—миоцен.

Lisitzinia ornata Jousé, 1977 (рис. 121—123).

Triceratium aff. *zonulatum* Grev. Шешукова-Порецкая, 1967 : 213, табл. 37, фиг. 2. — *Lisitzinia ornata* Jousé Жузе и др., 1977, табл. 57, фиг. 31—35.

Материал. Единично: 336-16-3, 338-22-2; нередко: 6-57-1.

Описание. Длина створки 15—20 мкм, расстояние между углами по диагонали 20—25 мкм. Поперечные борозды узкие. Структура створок двойная: из ребер и ареол, 6—8 ареол в 10 мкм.

Распространение. Поздний олигоцен—миоцен. Поздний олигоцен: Норвежское море, о-в Шикотан (Курильские о-ва), юго-западная часть Тихого океана, склон Каролинского поднятия. Миоцен: п-ов Камчатка, Кроноцкий р-н (тюшевская серия).

Примечание. *L. ornata* имеет некоторое сходство с *Triceratium cruciforme* A. S. и *T. zonulatum* Grev., описанными из отложений о-ва Барабадос, от которых этот вид несколько отличается формой створки и характером структуры створок.

Род **HUTTONIA** Grove et Sturt, 1887

Типовой вид — *H. alternans* Grove et Sturt in: Van Heurck, 1899 480, fig. 213.

Описание. Панцирь прямоугольный, линейный, слегка изогнут по продольной оси. Створки удлиненно-эллиптические, почти ланцетные, с выростами типа ложного глазка на концах. Очень мелкие поры расположены по всей поверхности створки, иногда отдельные участки остаются бесструктурными.

Распространение. Поздний мел—олигоцен.

Huttonia norwegica Schrader et Fenner, 1976.

Schrader, Fenner, 1976 165, pl. 22, fig. 40, 41.

Материал. Нередко: 337-11-3; часто: 337-10-5, 337-9-5.

Описание. Створки линейно-ланцетные (длина 62—272, ширина 9—10 мкм), со слегка расширенными концами. Выросты расположены на створке по диагонали. Мелкие поры плотно и беспорядочно покрывают всю створку. Из верхнемеловых отложений на плато Кэмпбелл Хайош (Hajos, 1975) описала близкий вид — *H. antiqua*.

Распространение. Олигоцен: Норвежское море.

Род **PSEUDOTRICERATIUM** Grunow, 1884

Типовой вид — *P. fallax* Grunow, 1884 : 83.

Описание. Створки треугольные, редко четырехугольные, равномерно выпуклые, без выростов и выпуклостей на концах. Структура из полигональных ареол, образующих сплошную сеть. Ареолы в радиальных, редко во вторичных концентрических рядах, иногда ряды ареол образуют пучки. На углах створки имеются короткие шипики, иногда многочисленные шипики расположены по краю створки. В сканирующем микроскопе ареолы представляют собой локулы, снаружи закрытые ситовидной мембраной, внутрь створки открывающиеся крупной порой; шипики на углах и по краям створок представляют собой короткие трубочки, воронкообразно расширенные на внешнем конце.

Распространение. Ранний эоцен—ныне. В современном океане известен только 1 вид.

Pseudotriceratium radiosoreticulatum Grunow, 1890 (рис. 151).

Grunow in: Schmidt, 1890 (1874—1959), Taf. 151, Fig. 35, 36. — *Pseudotriceratium* aff. *chenevieri* (Meister) Gleser Schrader, Fenner, 1976 994, pl. 26, fig. 6, 8, 9.

Материал. В массе: 338-24-3; нередко: 338-24-6; редко: 338-22-3, 338-22-6, 338-23-3, 338-23-6.

Описание. Створки треугольные, со слегка изогнутыми сторонами: выпуклыми в средней части и вогнутыми к концам. Длина сторон 65—80 мкм. Ареолы (5—7 в 10 мкм в центре створки, 8—9 по краю) в радиальных рядах. Имеются разрозненные шипики.

Распространение. Поздний эоцен—средний олигоцен. Поздний эоцен—ранний олигоцен: Новая Зеландия (у г. Оамару). Ранний олигоцен: Норвежское море.

Pseudotriceratium chenevieri (Meister) Gleser, 1975 (рис. 152, 153).

Triceratium chenevieri Meister, 1937 : 261, Taf. 5, Fig. 2. — *Pseudotriceratium chenevieri* (Meister) Gles. Глезер, 1975, табл. 2, фиг. 4; Schrader, Fenner, 1976 994, pl. 11, fig. 7—9; pl. 26, fig. 5.

Материал. Нередко: 337-10-2.

Описание. Створки треугольные, неравномерно выпуклые, с вогнутой периферической зоной. Длина сторон 35—50 мкм. Ареолы более крупные в центре (6—7 в 10 мкм), к краю мельче, в более или менее правильных радиальных рядах.

Распространение. Поздний эоцен—средний (поздний?) миоцен. Поздний эоцен: Тургайская низменность, Западный Казахстан, Западная Сибирь. Эоцен—олигоцен: Норвежское море. Средний—поздний (?) миоцен: п-ов Камчатка.

Pseudotriceratium notabile (O. Korotkevich) Gleser, 1974 (рис. 154).

Triceratium notabilis O. Korotk. Короткевич, 1964 : 110, табл. IV, фиг. 4. — *Pseudotriceratium notabile* (O. Korotk.) Gleser Глезер, 1974, табл. 54, фиг. 4.

Материал. Нередко: 338-22-2.

Описание. Створки треугольные, со слегка вогнутыми краями и заостренными концами, длина сторон 40—55 мкм. Ареолы (в центре створки 3—4, в углах до 6—8 в 10 мкм) в радиальных и вторичных косопересекающихся рядах, более или менее параллельных краям. По краю один ряд удлиненных ареол, до 7 в 10 мкм.

Распространение. Поздний олигоцен: Норвежское море. Поздний миоцен: п-ов Камчатка.

Род **TRICERATIUM** Ehrenberg, 1839 (sensu Hustedt, 1930)

Типовой вид — *T. favus* Ehrenberg, 1839 : 159.

Описание. Панцирь призматический. Створки треугольные, иногда четырех- или пятиугольные, с прямыми, выпуклыми или вогнутыми краями, редко створки эллиптические или почти круглые. Структура из ареол. На углах створок небольшие выпуклости с мелкими порами на вершине. У некоторых форм имеется поясок.

Распространение. Мел—ныне. Широко распространенный морской род.

Triceratium barbadense Greville, 1861 (рис. 144—150).

Greville, 1861 : 44, pl. 4, fig. 12; Kanaya, 1957 : 100, pl. 7, fig. 1—4; Глезер, Жузе, 1974 : 58, рис. 3 (3—7); Schrader, Fenner, 1976 : 1002, pl. 26, fig. 1—4.

Материал. В массе: 340-7-6, 340-3-3, 339-7-3; нередко: 338-27-3; редко: 340-10-3; единично: 338-29-3, 338-28-СС, 340-11-3.

Описание. Створки треугольные (длина стороны 13—45 мкм), с закругленными углами, отделенными от центральной части створки псевдосептами. Округлые ареолы псевдолокулярного типа расположены без особого порядка. Двугубый вырост расположен эксцентрически. Поясок широкий, с мелкими ареолами.

Распространение. Поздний эоцен: экваториальная часть Атлантического океана, Швеция (у г. Охус), СССР (юг европейской части), США (штат Калифорния (сланцы Келлогг и Сидней)). Поздний эоцен—ранний олигоцен: о-в Барбадос. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. На объем рода *Triceratium* (sensu Hustedt) существует несколько точек зрения. Хенди (Hendey, 1964), Росс и Симс (Ross, Sims, 1971, 1972, 1973), Симонсен (Simonsen, 1972), Глезер (1975), в отличие от Хустедта (Hustedt, 1930), выделяют несколько самостоятельных родов, основываясь на характере структуры створок. Род *Triceratium* Ehr. s. str. характеризуется шестигранными псевдолокулами и цилиндрическими полыми выростами на углах. Описываемый вид по структуре створок ближе всего к той группе видов *Triceratium* s. l., которую Глезер (1975) выделила в качестве нового рода *Sheshukovia.* Однако *Triceratium barbadense* отличается от видов рода *Sheshukovia* отсутствием мелких пор на углах створок. У *Triceratium barbadense* (рис. 147, 149) ареолы на углах не отличаются от ареол на остальной части створки, а соединение клеток, видимо, осуществляется за счет некоторого утолщения стенок ареол, которые наподобие зубцов скрепляют створки смежных клеток. Эти отличия не позволяют отнести *T. barbadense* к роду *Sheshukovia* Gleser, и в то же время этот вид нельзя рассматривать в составе *Triceratium* s. str. Возможно, при дальнейшем изучении тонкой структуры в сканирующем микроскопе будет выделена группа видов типа *T. barbadense* в новый род. Поскольку в настоящее время нет достаточных оснований для такого выделения, а ряд отличий не позволяет отнести этот вид к роду *Sheshukovia*, мы оставили его в роде *Triceratium* s. l.

Род **HEMIAULUS** Ehrenberg, 1844

Типовой вид — *H. antarcticus* Ehrenberg, 1844b : 203.

Описание. Панцирь в виде более или менее высокой коробки, биполярный или цилиндрический. Клетки соединены в цепочки. Створки от узколанцетных до широкоэллиптических и округлых, часто разделены поперечными глубокими складками или псевдосептами на выпуклости. Концы створок в разной степени приподнятые, чаще в виде рогов с шипами на вершинах. Структура из ареол или пор. У многих видов имеется дву-

губый вырост. В основании створок у некоторых видов расположен сулькус.

Распространение. Мел—ныне. Морской род, объединяющий около 80 преимущественно вымерших видов.

Примечание. Род *Hemiaulus* Грунов (Grunow, 1884), Де Тони (De Toni, 1891—1894), Шютт (Schütt, 1896) предлагали разделить на несколько групп, основываясь на морфологии створок. Грунов выделял три группы видов: А, В и С, которые различались между собой по наличию или отсутствию борозд и псевдосепт. Де Тони сохраняет выделенные Груновом группы, но называет их *Euhemiaulus*, *Hemiauliella* и *Corinna*.

Более существенные изменения внес Шютт, который расширил объем рода *Hemiaulus* sensu Ehrenberg, включив в него в качестве подродов роды *Trinacria* Heib. и *Solium* Heib. Собственно род *Hemiaulus* s. str. Шютт рассматривал как подрод *Euhemiaulus* De Toni с тремя секциями: *Euhemiaulus*, *Hemiauliella* и *Corinna*. В основу выделения секций положены те же принципы, которые были предложены Груновом и Де Тони.

Хустедт (Hustedt, 1930) придерживался иной точки зрения, понимая объем рода *Hemiaulus* более узко, чем Шютт, присоединяя к этому роду лишь род *Corinna* Heib. и не выделяя секций. Хустедт считал, что наличие или отсутствие борозд (или псевдосепт) не может быть основным признаком для выделения внутриродовых категорий.

Росс (Ross, 1971), описывая некоторые ископаемые формы *Hemiaulus* Ehr., высказывает мнение, что этот род объединяет несколько групп видов, различающихся по структуре створок (структура ареолированная и структура пороидная).

Изучение видов из отложений Норвежского моря в сканирующем микроскопе подтверждает мнение Росса о наличии в роде *Hemiaulus* Ehr. (sensu Hustedt) 2 групп видов. Одна группа характеризуется структурой створок из ареол псевдолокулярного типа и наличием двугубого выроста (*H. polymorphus* Grun., *H. polycystinorum* Ehr., *H. curvatulus* Streln. и др.). У другой группы видов (*H. hostilis* Heib., *H. klushnikovii* Gleser, *H. tenuicornis* Grev.) структура из очень мелких пор, двугубый вырост не наблюдался.

Шрадер и Феннер (Schrader, Fenner, 1976) ряд видов с пороидной структурой (*H. tenuicornis* Grev., *H. longicornis* Grev., *H. lyriformis* Grev.) отнесли к роду *Riedelia* Jousé et Sheshuk. Сравнение с типовым материалом *Riedelia* по коллекции В. С. Шешуковой-Порецкой (17) убеждает в ошибочности этой комбинации.

Род *Riedelia* Jousé et Sheshuk. (Жузе, Шешукова-Порецкая, 1971) описан по отдельным обломкам, которые по строению ближе к конической верхушке с отростком *Rhizosolenia* Bright. и отличаются от рогов *Hemiaulus* Ehr. прежде всего тем, что шип у *Riedelia*, полый внутри, сообщается со створкой, тогда как у *Hemiaulus* шипы сплошные и представляют собой лишь кремневое утолщение створки.

В настоящее время недостаточно данных для выделения группы видов *Hemiaulus* с пороидной структурой створок в самостоятельный род. Виды рода *Hemiaulus* Ehr. sensu Hustedt из отложений Норвежского моря мы объединяем в 2 группы, которые, возможно, следует рассматривать в качестве секций.

Группа видов с ареолированной структурой створок

Hemiaulus abnormis Strelnikova, sp. n. (рис. 125—127).

Материал. Единично: 340-6-3, 340-4-3, 340-3-3, 339-7-3. Голотип (рис. 126) из образца 340-6-3 хранится в коллекции диатомей кафедры ботаники ЛГУ, № II-100-12.

О п и с а н и е. Створки с массивным высоким загибом и крупным одним выростом-рогом. Ширина загиба 8—35 мкм, высота 30—40 мкм; высота створки с рогом 80—90 мкм. На вершине рога острый когтевидный шип. Ареолы (3—4 в 10 мкм) расположены более или менее правильными рядами.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Эоцен: Норвежское море.

П р и м е ч а н и е. Однорогость створки в какой-то мере связывает описываемый вид с *H. unicornutus* Brun, от которого он значительно отличается формой створки и характером ареолированной структуры.

Hemiaulus curvatulus Strelnikova, 1971 (рис. 124).

С т р е л ь н и к о в а, 1971 : 49, табл. I, фиг. 12, 13; 1974 : 98, табл. 57, фиг. 14—16; S c h r a d e r, F e n n e r, 1976 983, pl. 43, fig. 10, 11.

М а т е р и а л. Единично: 340-9-3, 339-7-3.

О п и с а н и е. Створки 7—10 мкм длиной, с загибом 7—11 мкм высотой и длинными (до 18—40 мкм) тонкими рогами. Створки несимметричные, так как основание и рога изогнуты в одну сторону. Средняя часть створки отделена от рогов неглубокими, едва заметными бороздами. Ареолы (8—9 в 10 мкм) расположены на створке без особого порядка, на рогах в более или менее отчетливых рядах. На вершинах рогов клиновидные шипы. Край створки узкий, гиалиновый, с неглубоким сулькусом.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Поздний мел—палеоген. Кампан: восточный склон Полярного и Приполярного Урала. Эоцен: Норвежское море.

П р и м е ч а н и е. По структуре, размерам, общему характеру строения створок *H. curvatulus* сходен с *H. kittonii* Grun., от которого отличается изогнутыми основанием и рогами.

Hemiaulus danicus Grunow, 1884.

G r u n o w, 1884 65, Taf. II, Fig. 40, 41; S c h m i d t, 1888 (1874—1959), Taf. 143, Fig. 43; Д и а т о м о в ы й а н а л и з, кн. 2, 1949 186, табл. 72, фиг. 11.

М а т е р и а л. Нередко: 338-26-3, единично: 340-11-3, 340-10-3, 340-9-3, 340-7-6, 340-6-3, 340-3-3.

О п и с а н и е. Створки до 60 мкм длиной, с массивными рогами, на концах которых расположены длинные грубые шипы. Створка разделена неглубокими бороздами на выпуклости, из которых центральная выше остальных. Ареолы (4—5 в 10 мкм) в более или менее правильных радиальных рядах. На центральной выпуклости часто наблюдается пятно из мелких пор. На рогах такие же ареолы, как и на остальной части створки. Гиалиновый кант достигает высоты центральной выпуклости.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Поздний мел—палеоген. Кампан: восточный склон Урала. Палеоцен: Среднее Поволжье, восточный склон Урала. Ранний эоцен: Дания (формация Молер), Западная Сибирь. Средний эоцен: Западная Сибирь. Поздний эоцен: Швеция (у г. Охус), СССР (юг европейской части, Западная Сибирь). Эоцен: Норвежское море.

Hemiaulus malleolus Pantocsek, 1886 (рис. 119, 120).

P a n t o c s e k, 1886 48, pl. VIII, fig. 66; S c h r a d e r, F e n n e r, 1976 : 984, pl. 10, fig. 5, 6, 14. — *Hemiaulus* sp. *D* G o m b o s, 1976 595, pl. 20, fig. 1, 2. — *H. altus* Hajos G o m b o s, 1976 594, pl. 20, fig. 3, 4.

М а т е р и а л. Нередко: 343-5-3, 338-26-3; редко: 340-10-3, 340-7-6; единично: 340-11-6, 340-11-3, 340-7-6, 340-6-3, 340-3-3, 339-12-3, 339-7-3.

О п и с а н и е. Створки округло-эллиптические, 16—35 мкм длиной, с вогнутой центральной частью, с довольно высоким (8—15 мкм) загибом. Рога до 70 мкм высотой, утончаются к вершине. Длинные шипы расположены на вершине с внутренней стороны рога. Ареолы обычно мельче в основании загиба (9 в 10 мкм), более крупные на остальной части створки (5—7 в 10 мкм), расположены без особого порядка. Гиалиновый кант окружает центральную часть створки.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Палеоген—неоген. Палеоцен: южная часть Атлантического океана (Фолклендское плато). Эоцен—олигоцен: Норвежское море. Неоген: Венгрия.

П р и м е ч а н и е. Сильно варьирующий вид. Некоторое сходство *H. malleolus* имеет с *H. februatus* Heib. и *H. affinis* Grun., от которых отличается высоким загибом створки и формой центра. В отличие от изображенных Панточеком (Pantocsek, l. c.) экземпляров *H. malleolus* норвежские не имеют углубления (сулькуса) в основании загиба створки.

Hemiaulus muticus Strelnikova, sp. n. (рис. 116—118).

М а т е р и а л. В массе: 340-9-3; часто: 340-11-3, 340-6-3; нередко: 338-27-3, 338-26-3; редко: 339-12-3, 340-10-3; единично: 339-10-2, 340-11-6, 340-7-6, 340-4-3, 340-3-3. Голотип (рис. 118) из образца 340-10-3 хранится в коллекции диатомей кафедры ботаники ЛГУ, № II-150-6.

О п и с а н и е. Створки эллиптические или ланцетные, 23—40 мкм длиной, 2 глубокие борозды отделяют центральную выпуклость с шипиком в центре от остальной части створки. Рога до 40 мкм высотой, с тупосрезанной вершиной, от которой вертикально отходит небольшой шип. Ареол 4—5 в 10 мкм, на вершине выроста 7—8 в 10 мкм.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Эоцен: Норвежское море.

П р и м е ч а н и е. По форме створки описываемая форма близка к *H. polymorphus*, но отличается тупосрезанной вершиной рогов. Название «*muticus*» (тупоконечный) подчеркивает форму рогов.

Hemiaulus polycystinorum Ehrenberg, 1854.

О п и с а н и е. Створки узкоэллиптические или ланцетные, разделены псевдосептами на ряд выпуклостей. Рога с когтевидным шипом на внутреннем крае. Крупные ареолы расположены без особого порядка.

Hemiaulus polycystinorum var. **polycystinorum** Ehrenberg, 1854 (рис. 104—107, 109).

E h r e n b e r g, 1854, Taf. 36, Fig. 43; G r u n o w, 1884 65; S c h m i d t, 1888 (1874—1959), Taf. 143, Fig. 23—29; Г л е з е р, Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я, 1967 31, табл. 2, фиг. 2—4; Г л е з е р, Ж у з е, 1974 : 58, табл. 2, фиг. 1; S c h r a d e r, F e n n e r, 1976 984, pl. 10, fig. 21 (non fig. 20).

М а т е р и а л. Часто: 336-18-3, 338-27-3, 339-7-3, 340-9-3, 340-6-3; единично: 339-10-2, 340-10-3, 340-4-3, 343-5-3, 3-13-1.

О п и с а н и е. Створки 38—53 мкм длиной, 13—25 мкм шириной, с загибом 10—15 мкм высотой, разделены 2—6 псевдосептами на ряд выпуклостей, одинаковых по высоте, реже псевдосепты и выпуклости отсутствуют. На центральной выпуклости расположен двугубый вырост, который в световом микроскопе выглядит как шипик. Выросты-рога до 60—70 мкм высотой. Ареолы (2—3 в 10 мкм на створке, на рогах 4—6 в 10 мкм) расположены более или менее правильными рядами.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Поздний эоцен: экваториальная часть Атлантического океана, о-в Барбадос (нижняя часть океанической формации), СССР (юг европейской части, Казахстан), Тихий океан (о-ва Туамоту). Эоцен: Норвежское море.

Hemiaulus polycystinorum Ehr. var. **mesolepta** Grunow, 1884 (рис. 108, 110, 111).

Grunow, 1884 65, Taf. II, Fig. 43; Kanaya, 1957 104, pl. 7, fig. 12—15.

Материал. Часто: 340-9-3; нередко: 338-26-3, 340-10-3; редко: 338-27-3, 340-11-6, 340-11-3; единично: 339-10-2, 339-7-3, 340-7-6, 340-6-3, 340-3-3.

Описание. Створки 22—50 мкм длиной, 10—22 мкм шириной, загиб 10—26 мкм высотой. Центральная выпуклость по высоте ниже боковых, в результате чего на середине створки образуется углубление с двугубым трубковидным выростом в центре. Отличается от типовой разновидности наличием углубления в центральной части створки.

Распространение. Поздний эоцен: США (штат Калифорния (сланцы Келлогг и Сидней)). Поздний эоцен—ранний олигоцен: о-в Барбадос. Эоцен: Норвежское море.

Hemiaulus polymorphus var. **polymorphus** Grunow, 1884 (рис. 93—103).

Grunow, 1884 : 66; Schmidt, 1888 (1874—1959), Taf. 143, Fig. 11—13; Hanna, 1927 : 114, pl. 18, fig. 9, 10; Kanaya, 1957 105, pl. 7, fig. 10, 11; Парамонова, 1964, табл. II, фиг. 1.

Материал. В массе: 338-29-3, 339-12-3, 339-7-3, 340-7-6, 340-6-3, 340-4-3, 340-3-3; часто: 340-11-3; нередко: 340-9-3, 339-26-3; единично: 339-10-2, 340-11-6, 340-10-3, 343-5-6, 343-5-3.

Описание. Створки от широкоэллиптических, почти круглых, до узколанцетных, 15—70 мкм длиной, 10—27 мкм шириной, разделены поперечными бороздами с псевдосептами на несколько выпуклостей, более или менее равных по высоте. Центральная выпуклость с двугубым трубковидным выростом, имеющим в световом микроскопе вид шипика. Рога (13—15 мкм высотой) расширены у основания и несколько сужены к вершине, с одним или двумя шипами на внутренней стороне. Ареолы (4—6 в 10 мкм) расположены без особого порядка, на рогах ареолы мельче. Край загиба створки гиалиновый, с неглубоким сулькусом.

Очень изменчивый вид, имеющий несколько разновидностей, которые в массовом материале из эоценовых отложений Норвежского моря трудноразличимы.

Распространение. Поздний мел—палеоген. Сенон: Польша (Гданьская бухта). Кампан: восточный склон Полярного и Приполярного Урала. Палеоцен: восточный склон Приполярного и Северного Урала. Ранний эоцен: Дания (формация Молер), Западная Сибирь. Средний эоцен: Западная Сибирь. Поздний эоцен: Швеция (у г. Охус), СССР (юг европейской части, Западная Сибирь), США (штат Калифорния). Поздний эоцен—ранний олигоцен: Новая Зеландия (у г. Оамару). Эоцен: Норвежское море.

Hemiaulus polymorphus var. **glacialis** Grunow, 1884.

Grunow, 1884 : 66, Taf. II, Fig. 50, *a*, *b*; Диатомовый анализ, кн. 2, 1949 185, табл. 71, фиг. 7.

Материал. В массе: 337-10-5, 337-9-5.

Описание. Массивная толстоокремненная створка с высоким загибом и короткими тупыми выростами на полюсах. Шипы на выростах едва видимы. Крупные ареолы расположены беспорядочно ближе к верхней части загиба. Две глубокие поперечные борозды (псевдосепты?) отделяют центральную часть от концов.

Распространение. Поздний мел—ранний олигоцен. Поздний мел: Польша (Гданьская бухта), США (штат Калифорния (формация

Морено)). Палеоцен: Среднее Поволжье. Поздний эоцен: Западная **Сибирь**. Ранний олигоцен: Норвежское море.

П р и м е ч а н и е. Полное сходство с данной разновидностью можно усмотреть у *H. polycystinorum* Ehr. из работы Хайош (Hajos, 1975, табл. 35, фиг. 3) по диатомеям позднего мела юго-западной части Индийского океана. Шрадер (Schrader, 1976, табл. 10, фиг. 7, 8) аналогичную форму отнес к *Eucampia balaustium*, что крайне сомнительно.

Hemiaulus vesicarius Strelnikova, sp. n. (рис. 112—115).

М а т е р и а л. Редко: 339-12-3; единично: 340-4-3, 340-3-3. Голотип (рис. 114) из образца 340-6-3 хранится в коллекции диатомей кафедры ботаники ЛГУ, № II-110-9.

О п и с а н и е. Створки округлые или эллиптические, 20—70 мкм длиной, 15—50 мкм шириной, с массивными рогами, направленными в разные стороны (по диагонали) по отношению к продольной плоскости створки. Вершина рогов плоская, с когтевидным крупным шипом. В центре створки расположен двугубый вырост, имеющий в световом микроскопе вид шипика. Ареолы (4—5 в 10 мкм) расположены более или менее правильными рядами.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Эоцен: Норвежское море.

П р и м е ч а н и е. Уплощенной вершиной рогов *H. vesicarius* сходен с *H. muticus*, но отличается формой створки и формой шипов на рогах. Некоторое сходство по форме створки *H. vesicarius* имеет с экземплярами *Hemiaulus* sp. *a*, изображенными Шрадером и Феннер (Schrader, Fenner, 1976 984, табл. 10, фиг. 10), но отличается формой рогов. Название «*vesicarius*» (пузыревидный) подчеркивает округлую форму створки.

Группа видов с пороидной структурой створок

Hemiaulus hostilis Heiberg, 1863 (рис. 130).

H e i b e r g, 1863 48, Taf. I, Fig. 11/1b—6f; G r u n o w, 1884 63, Taf. II, Fig. 32, 33; Д и а т о м о в ы й а н а л и з, кн. 2, 1949 187; С т р е л ь н и к о в а, 1974 99, табл. 47, фиг. 10—13.

М а т е р и а л. Единично: 338-29-3, 340-10-3, 339-12-3, 339-10-2, 339-7-3.

О п и с а н и е. Панцирь со створки ланцетный, 22—38 мкм длиной, 10—12 мкм шириной. Центральная выпуклость 7—12 мкм высотой, отделена широкими глубокими бороздами, боковые выпуклости небольшие, имеются не у всех экземпляров. Рога тонкие, длинные (8—22 мкм), с шипами на конце. Створки бесструктурные или с одиночными мелкими порами. На боках центральной выпуклости пятно из мелких пор (14—18 в 10 мкм) в параллельных рядах. Гиалиновый кант окружает створку, поднимаясь до вершины центральной выпуклости. В основании створки неглубокий сулькус.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Поздний мел—палеоген. Кампан: восточный склон Полярного и Приполярного Урала. Палеоцен: Среднее Поволжье, восточный склон Приполярного и Северного Урала. Ранний эоцен: Дания (формация Молер), Западная Сибирь. Средний и поздний эоцен: Западная Сибирь. Эоцен: Норвежское море.

Hemiaulus klushnikovii Gleser, 1964 (рис. 134, 135).

Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я, Г л е з е р, 1964 : 87, табл. III, фиг. 8.

М а т е р и а л. Единично: 340-7-6, 340-6-3, 340-4-3.

О п и с а н и е. Створки овальные или почти круглые, 8—20 мкм шириной, с высоким загибом (11—25 мкм), с вогнутой серединой. Рога

разной величины и формы: один рог короткий, заканчивается острым шипом; второй — длинный (до 65 мкм), с грубым шипом на вершине, от которого по внутренней стороне рога спускается гиалиновый кант. Структура из грубых, неравномерно расположенных пор, редких на створке и более частых на рогах.

Распространение. Поздний эоцен: СССР (юг европейской части). Эоцен: Норвежское море.

Примечание. По форме створки и характеру структуры *H. klushnikovii* близок к *H. longicornis* Grev., от которого отличается наличием короткого выроста-рога.

Hemiaulus longicornis Greville, 1865 (рис. 131—133).

Greville, 1865b : 31 (156), fig. 13. — *Riedelia longicornis* (Grev.) Schrader, Fenner, 1976 997.

Материал. Редко: 340-9-3; единично: 338-27-СС, 338-26-СС, 340-11-3, 340-10-3, 340-4-3.

Описание. Створки от почти круглых до эллиптических 11—30 мкм длиной, с загибом 8—20 мкм высотой, с вогнутой серединой. Рога до 190 мкм высотой, одинаковые или немного различающиеся по высоте, с длинным острым шипом на вершине, от которого вдоль рога спускается гиалиновый кант. Поры редкие на створке и более частые на рогах.

Распространение. Эоцен: Норвежское море. Поздний эоцен — ранний олигоцен: о-в Барбадос.

Hemiaulus tenuicornis Greville, 1865 (рис. 136—140).

Greville, 1865b 29 (154), pl. 3, fig. 10; Schmidt, 1888 (1874—1959), Taf. 143, Fig. 9, 10; Глезер, Шешукова-Порецкая, 1968, табл. 2, фиг. 1. — *Riedelia tenuicornis* (Grev.) Schrader, Fenner, 1976 997, pl. 42, fig. 1.

Материал. Единично: 338-29-3, 338-26-3, 339-12-3, 339-10-2, 339-7-3, 340-11-6, 340-11-3, 340-10-3, 340-9-3, 340-7-6, 340-6-3, 340-4-3, 340-3-3.

Описание. Створки удлиненно-эллиптические, 16—50 мкм длиной, со слегка выпуклой центральной частью. Рога до 128 мкм высотой от прямых до загнутых внутрь, иногда рога перекрещиваются. Шипы на рогах отсутствуют. Мелкие поры на створке расположены беспорядочно или в едва намечающихся рядах. На рогах поры в рядах.

Распространение. Поздний эоцен: СССР (юг европейской части). Поздний эоцен—ранний олигоцен: о-в Барбадос. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Большое сходство *H. tenuicornis* Grev. имеет с *H. claviger* A. S., от которого отличается отсутствием выроста в центре створки.

Hemiaulus unicornutus Brun, 1891 (рис. 128, 129).

Brun, 1891 (1890—1896) : 175, pl. 24, fig. 3. — *Monobrachia simplex* Schrader, Fenner, 1976 : 989, pl. 41, fig. 15, 16, 18, 20; pl. 42, fig. 2. — *M. unicornuta* (Brun) Schrader, Fenner, 1976 991, pl. 42, fig. 13, 14.

Материал. Редко: 340-7-6, 340-4-3, 340-3-3; единично: 338-29-3, 338-26-3, 339-10-2, 339-7-3, 340-11-3, 340-10-3, 340-9-3, 340-6-3, 340-4-3.

Описание. Створки почти круглые или слегка эллиптические, 11—15 мкм шириной, со стороны загиба имеют вид эксцентрической воронки, поскольку на створке один рог (до 60 мкм высотой). Створка и рог покрыты неправильно-ячеистой сеткой тонких ребер. Вдоль рога между ребер расположен ряд пор, 8—10 в 10 мкм.

Распространение. Поздний эоцен—ранний олигоцен: Новая Зеландия (у г. Оамару). Эоцен: Норвежское море.

Примечание. По общему типу створок, их структуре форма близка к *Hemiaulus tenuicornis* Grev., отличается наличием только одного рога. Тенденция к однорогости имеется и в группе со структурой из ареол (например, у *H. abnormis* Streln.). В группе со структурой из пор эта тенденция хорошо прослеживается от *H. tenuicornis* Grev. через *H. klushnikovii* Gleser к *H. unicornutus* Brun. Поэтому выделение нового рода *Monobrachia* Schrader et Fenner не является оправданным.

Род **TRINACRIA** Heiberg, 1863

Типовой вид — *T. regina* Heiberg, 1863 50.

Описание. Панцирь треугольный или четырехугольный; створки на углах с более или менее высокими выростами-рогами, заканчивающимися гиалиновыми шипами. Структура из ареол псевдолокулярного типа. У некоторых видов известен двугубый вырост.

Распространение. Поздний мел—палеоген.

Примечание. По строению панциря род *Trinacria* близок к роду *Hemiaulus*, от которого отличается многоугольной формой створок.

Trinacria excavata Heib. f. **tetragona** Schmidt, 1890 (рис. 141—143).

Schmidt, 1890 (1874—1959), Taf. 152, Fig. 24—29; Парамонова, 1964, табл. XI, фиг. 4.

Материал. В массе: 338-29-3; часто: 340-11-3; единично: 340-11-6, 340-10-3, 340-7-6, 340-6-3, 340-4-3, 340-3-3.

Описание. Створки четырехугольные, длина стороны 25—50 мкм, высота загиба с рогами 20—35 мкм. Ареолы (6—8 в 10 мкм) увеличиваются в размере от центра к краю створки, расположены более или менее правильными радиальными рядами. Двугубый вырост эксцентричен.

Распространение. Эоцен. Ранний эоцен: Западная Сибирь, Дания; средний и поздний эоцен: Норвежское море, Западная Сибирь.

Роды неясного систематического положения

Род **GONIOTHECIUM** Ehrenberg, 1844

Типовой вид — *G. odontella* Ehrenberg, 1844a : 82.

Описание. Панцирь асимметричный по отношению к створковой плоскости, с пояска линейно-эллиптический или полуланцетный. Клетки соединены попарно короткими шипиками. Створки различные по форме: одна выпуклая, другая — плоская или вогнутая. Структура створок из неясных поперечных, параллельных штрихов, шипов и пор.

Распространение. Мел—неоген.

Примечание. *G. decoratum* Brun, 1891 (рис. 185—189), известный из верхнеэоценовых-нижнеолигоценовых отложений Новой Зеландии (у г. Оамару), встречен (в массе) в образцах 336-16-3, 336-16-6, 338-19-3, 338-20-3, (редко) в образцах 338-17-3 и 346-9-5.

Вид *G. tenue* Brun, 1894, распространенный в северо-западной части Тихого океана во время позднего миоцена, найден (нередко—часто) в образцах 348-14-3, 348-15-3, 348-16-1, (единично) в образцах 348-11-1, 348-12-3, 348-13-2.

Род STEPHANOGONIA Ehrenberg, 1844

Типовой вид — *S. polygona* Ehrenberg, 1844c : 264.

Описание. Панцирь асимметричный по отношению к створковой плоскости. Створки различные по форме, а иногда и по структуре. Одна створка в виде усеченного конуса с радиальными ребрами на загибе, оканчивающимися на вершине конуса более или менее развитыми зубцами или шипами; другая створка того же строения, но более низкая или же почти дисковидная. Поверхность створок с рассеянными порами.

Распространение. Поздний олигоцен—поздний миоцен.

Примечание. *S. polyacantha* Forti, 1913 (рис. 165, 166), распространенный во время позднего олигоцена в районе п-ова Мангышлак, во время среднего миоцена в районе Апеннинского п-ова, а во время среднего и позднего миоцена в районе штата Калифорния (США), встречен (в массе) в образцах 336-16-3, 338-20-3, (часто) в образце 338-19-3, (нередко) в образце 338-17-4.

S. polygona Ehr., 1844 (рис. 167, 168), распространенный во время среднего и позднего миоцена в Паратетисе (Венгрия) и в северной части Тихого океана, встречен (нередко) в образце 338-10-CC.

Род PSEUDOPYXILLA Forti, 1909

Типовой вид — *P. temperiana* Forti, 1909 : 5.

Описание. Панцирь цилиндрический. Створки различаются по форме и размерам: одна высокоцилиндрическая с конусовидно- или куполовиднооттянутым верхним концом, иногда с прямым или ветвящимся отростком; вторая створка обычно в форме невысокого диска или короткого цилиндра. Структура из пор и шипов.

Распространение. Поздний мел—миоцен.

Pseudopyxilla directa (Pantocsek) Forti, 1909 (рис. 90).

Pyxilla directa Pantocsek, 1889, Taf. 32, Fig. 458. — *Pseudopyxilla directa* (Pant.) Forti, 1909 : 13.

Материал. Нередко: 336-16-6, 338-22-2.

Описание. Створка высокоцилиндрическая, 90—100 мкм длиной, диаметром у основания 20—22 мкм, с коническим верхним концом, на котором имеется отросток. Мелкие поры в радиальных рядах.

Распространение. Поздний олигоцен: Норвежское море.

Род CLADOGRAMMA Ehrenberg, 1854

Типовой вид — *C. californicum* Ehrenberg, 1854, Taf. 33/13, fig.1.

Описание. Створки равномерно выпуклые, небольших размеров, структура из ребер или штрихов, чаще неравной длины, иногда дихотомически ветвящихся.

Распространение. Поздний мел—неоген.

Примечание. На рис. 161 приведено изображение типового вида рода. В образце 336-16-3 (редко) встречен вид (рис. 160), имеющий некоторое сходство не только с *Cladogramma*, но и с *Stephanogonia*. Для него характерны чашевидные створки, 38—42 мкм диаметром, с гладкой центральной частью и ребристой периферической. Ребра неодинаковой длины. Край узкий, тонко заштрихован.

Род PTEROTHECA (Grunow) Forti, 1909

Типовой вид — *P.* (*Pyxilla*) *aculeifera* Grunow in: Van Heurck, 1880—1885, tab. 83 bis, fig. 5.

Описание. Створки панциря большей частью различны по величине и форме. Эпитека бокаловидная или колпачковидная, реже цилинд-

рическая или воронковидная. Гипотека в виде слабовыпуклой или плоской крышечки. Структура створок из ребер, бугорков и шипиков.

Распространение. Поздний мел—плиоцен.

Pterotheca kittoniana Grunow, 1881.

Описание. Эпитека цилиндрической формы с куполовидной вершиной, с мелкими шипами и одним более крупным шипом. Гипотека плоская, пересекается ребрами, концы которых выступают за базальный край створки.

Pterotheca kittoniana var. **kamtschatica** Gapanov, 1927.

Pyxilla kittoniana (*Stephanogonia*?) var. *kamtschatica* Gaponov Гапонов, 1927 15, табл. I, фиг. 11. — *Stephanogonia hanzawae* Kanaya, 1959 : 119, tab. 11, fig. 3—7. — *Pterotheca kittoniana* var. *kamtschatica* Gaponov Шешукова-Порецкая, 1967 119, табл. 39, фиг. 3, *а—е*.

Материал. Единично: 338-6-1, 348-7-1, 348-8-3, 348-14-3, 348-15-3, 338-8-3; нередко: 348-11-1, 348-12-3, 348-13-2, 348-16-1.

Описание. Створки панциря одинаковые по форме, бокаловидные, с выпуклой или уплощенной вершиной и развитой гиалиновой шейкой. Реже створки в виде усеченного конуса с отогнутым плоским основанием. Диаметр створки у основания 6—30 мкм, у вершины 5—20 мкм, высота створки 8—16 мкм (иногда высота створок панциря различна). Отношение диаметра основания створки к высоте от 1 : 2.5 до 2 : 1. Вдоль загиба створки проходят гладкие ребра, соединенные гиалиновым плащом, оканчивающиеся на вершине прямыми или слегка согнутыми шипами длиной до 30 мкм. Между ребрами редкие ясные поры.

Распространение. Средний миоцен—плиоцен. Средний—поздний миоцен: п-ов Камчатка, о-в Сахалин, Японские о-ва. Поздний миоцен—плиоцен: Норвежское море.

Род PERIPTERA Ehrenberg, 1844

Типовой вид — *P. tetracladia* Ehrenberg, 1844c 270.

Описание. Эпитека овальная, выпуклая, снабжена пучком шипов в центре и по краю диска. Шипы тонко ветвятся и переплетаются на концах. На полюсах эпитеки шипы грубые и большей частью прямые. Гипотека плоская, без выростов.

Распространение. Ранний эоцен—миоцен.

Примечание. Строение панциря указывает на принадлежность *Periptera* к покоящимся спорам: различие формы створок, отсутствие ареолированной структуры, шиповатость. Широкий диапазон встречаемости, вероятно, следует объяснить неопределенностью характеристики рода.

Periptera schraderi Jousé, sp. n. (рис. 163, 164).

Periptera sp.$_1$ Schrader, Fenner, 1976 : 993, pl. 39, fig. 7.

Материал. Нередко: 338-17-3, 338-16-6, 338-15-CC, 338-22-2. Голотип (рис. 163) из образца 338-16-6 хранится в коллекции диатомей Лаборатории микропалеонтологии Института океанологии АН СССР, № 103.

Описание. Эпитека овальной формы, 40—50 мкм длиной, в середине выпуклая, снабжена на полюсах толстыми выростами до 42—45 мкм длиной. В центре эпитеки возвышаются 2 прямых, гладких выроста, а иногда 1 широкий вырост. Гипотека плоская, по краю с 1 рядом мелких пор.

Распространение. Поздний олигоцен—ранний миоцен: Норвежское море.

Примечание. От *P. tetracladia* отличается формой и числом выростов в центре и наличием выростов, а не шипов, на полюсах.

Periptera tetracladia Ehrenberg, 1844 (рис. 162).

Ehrenberg, 1844c 270; Hanna, 1932 : 205, pl. 13, fig. 8—9.

Материал. Часто: 338-17-3, 338-16-2, 338-15-2, 338-12-2; единично: 338-10-СС.

Описание. Эпитека 20—32 мкм длиной, снабжена длинными, изогнутыми, обычно ветвящимися на вершине шипами. По краю гипотеки имеется 1 ряд пор (?).

Распространение. Палеоген—средний миоцен. Палеоцен: Среднее Поволжье. Поздний эоцен: Западная Сибирь. Поздний олигоцен—средний миоцен: Норвежское море. Средний миоцен: США (штат Калифорния (формация Темблор)).

Примечание. Ханна (Hanna, 1932) дает изображение панциря с многочисленными гладкими шипами по всему краю диска. В материале из отложений Норвежского моря обычны формы с менее частыми и более тонкими ветвящимися шипами.

Род **XANTHIOPYXIS** Ehrenberg, 1844

Типовой вид — *X. oblonga* Ehrenberg, 1844c : 273.

Описание. Панцирь шарообразный, эллипсоидальный, массивный, толстоокремненный, густо покрытый шипами или бугорками. Поясок и вставочные ободки отсутствуют. Створки крупные, круглые, овальные, удлиненно-эллиптические, иногда суженные в середине.

Распространение. Ранний олигоцен—миоцен. Более ранние находки недостоверны. Особенно многочисленны в нижнемиоценовых отложениях.

Примечание. Покоящиеся споры неизвестных крупных диатомей. От рода *Liradiscus* Grev. отличается наличием шипов.

Xanthiopyxis globosa Ehrenberg, 1844 (рис. 159).

Ehrenberg, 1844c : 273; Диатомовый анализ, кн. 2, 1949 87, табл. 32, фиг. 5; табл. 84, фиг. 12.

Материал. Нередко: 338-14-2; единично: 338-11-2, 338-10-2.

Описание. Створки от эллиптических до круглых, очень выпуклые, до 50 мкм в диаметре, 23—28 мкм высотой. Острые шипы густо покрывают всю створку.

Распространение. Ранний—средний миоцен: Норвежское море, Таманский п-ов. Средний—поздний миоцен: Европа, США (штат Калифорния (монийский и дельмонтский ярусы)).

Xanthiopyxis oblonga Ehrenberg, 1844 (рис. 158).

Ehrenberg, 1844c 273.

Материал. Нередко: 338-17-3, 338-16-2, 338-15-2, 338-14-2, 338-13-2.

Описание. Панцирь эллипсоидальный, 60—70 мкм по длинной оси. Створки выпуклые, густо усажены короткими толстыми шипами.

Распространение. Ранний олигоцен—миоцен. Ранний олигоцен: субтропическая Атлантика. Ранний миоцен: Норвежское море, Таманский п-ов. Средний—поздний миоцен: Испания, Италия, Венгрия, США (штат Калифорния), о-в Сахалин.

Xanthiopyxis panduraeformis Pantocsek, 1886 (рис. 83).

Pantocsek, 1886 43, Taf. 29, Fig. 297.

Материал. Нередко: 338-16-2, 338-15-3, 338-14-3.

Описание. Створка удлиненно-эллиптическая, суженная в средней части, длиной 42—68 мкм, густо покрыта мелкими шипиками.

Распространение. Миоцен: Италия, Испания, Венгрия, США (штат Калифорния); средний миоцен: Норвежское море.

Род **CYMATOSIRA** Grunow, 1862

Типовой вид — *C. lorenziana* Grunow, 1862 : 378.

Описание. Клетки в лентовидных колониях, скрепляются с помощью пластинок и шипиков, расположенных по краю створки. Створки от удлиненно- до широколанцетных с более или менее оттянутыми концами и небольшими выпуклостями на полюсах. Ареолы, иногда шипики, расположены по всей створке беспорядочно или правильными рядами, перекрещивающимися в 3 направлениях. У вымерших видов иногда ареолы и шипики располагаются неравномерно, образуя центральное поле, подобное таковому у центрических форм.

Распространение. Олигоцен—ныне.

Cymatosira biharensis Pantocsek, 1889.

Pantocsek, 1889 : 66, tab. 3, fig. 41, 42; Schrader, Fenner, 1976: 975, pl. 8, fig. 1—5, 7. — *Cymatosira savtchenkoi* Proschkina-Lavrenko Прошкина-Лавренко, 1960 56, табл. 2, фиг. 1—19.

Материал. Единично: 348-11-1, 348-11-2, 348-11-5, 348-12-1, 348-12-2, 348-12-3, 348-13-4, 348-12-5, 338-8-2, 338-10-2, 338-11-1, 338-11-2, 338-12-2, 338-12-3, 338-26-3; часто—в массе: 338-8-3, 338-8-4, 338-9-1, 338-11-3, 338-11-4.

Описание. Панцирь ланцетный, с пояска прямоугольный, со вставочными ободками. Клетки соединены в лентовидные колонии. Створки от удлиненно-ланцетных с приостренными концами до широколанцетных со слабооттянутыми концами, 26—70 мкм длиной, 8—11 мкм шириной. Шипики расположены беспорядочно, густо или разреженно, по краю 6—10 в 10 мкм. У некоторых форм имеется круглое центральное поле, полюсы гладкие.

Распространение. Средний—поздний миоцен: Норвежское море. Поздний миоцен: СССР (юг европейской части), Венгрия.

Род **PRAECYMATOSIRA** Strelnikova, gen. n.

Типовой вид — *P. monomembranacea* (Schrader) Strelnikova.

Описание. Панцирь удлиненно-ланцетный, с загиба прямоугольный. Имеется поясок со вставочными ободками. Клетки соединяются в цепочки. Створки ланцетные или линейно-ланцетные, с низким загибом. Структура из одиночных округлых ареол. Вдоль продольной оси створки расположен зубчатый гребень, посредством которого створки соединяются в цепочки.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Описываемый род по строению панциря и характеру структуры створок близок к роду *Cymatosira* Grun., но отличается наличием гребня вдоль продольной оси створки. Некоторое сходство есть с родом *Dimerogramma* Grun., от которого *Praecymatosira* также отличается наличием гребня вдоль створки. Шрадер (Schrader, Fenner, 1976) аналогичные формы отнес к роду *Pseudorutilaria* Gr. et St. Однако у последнего рода четковидная форма створки и нет гребня вдоль продольной оси.

Praecymatosira monomembranacea (Schrader) Strelnikova, comb. n. (рис. 169—176).

Pseudorutilaria monomembranacea Schrader in: Schrader, Fenner, 1976 : 994, pl. 22, fig. 1—6.

Материал. В массе: 340-7-6, 340-6-3, 340-4-3, 340-3-3; единично: 340-10-3.

Описание. Створки 25—70 мкм длиной, 5—10 мкм шириной. Ареолы (3—4 в 10 мкм) расположены беспорядочно, иногда в намечающихся рядах. Поясок со вставочными ободками, структура последних из 1 ряда мелких пор. Зубчатость гребня выражена в разной степени: зубчики или узкие с большими просветами между ними, или очень широкие, почти сливаются, образуя сплошной гребень.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Подкласс PENNATOPHYCIDAE

Род RHAPHONEIS Ehrenberg, 1844

Типовой вид — *Cocconeis amphiceros* Ehrenberg, 1840 : 206.

Описание. Клетки одиночные, реже соединены в цепочки при помощи слизистых нитей. Живут свободно или прикрепляясь к субстрату. Форма с пояска удлиненно-прямоугольная, со створки ланцетная, ланцетно-ромбическая, линейная, редко круглая. Створки изопольные, концы слабо или сильно оттянутые, изредка головчатые. Структура створок из поперечных и вторично продольных рядов пор. Осевое поле разной формы от нитевидного до ланцетного, иногда вовсе не выделяется.

Распространение. Ранний эоцен—ныне. Типичен для миоценовых отложений (рис. 177, 179, 180, 202). В современных морях в прибрежных водах встречается несколько видов этого рода.

Rhaphoneis aff. **angularis** Lohman, 1938 (рис. 178).

?Lohman, 1938 : 92—93, pl. 22, fig. 6—8; Andrews, 1975 205, pl. 1, fig. 13—15.

Материал. Нередко: 338-10-CC, 338-19-3, 338-15-2, 338-14-2.

Описание. Створка ланцетная с резким угловатым расширением посередине, длина ее 32—44, ширина в центре 10—12 мкм. Концы тонко оттянуты и тупо срезаны. Осевое поле узколинейное. Грубые поры образуют поперечные ряды, 6—7 в 10 мкм.

Распространение. Ранний—средний миоцен: Норвежское море.

Примечание. От экземпляров Ломана и Эндрюса *Rh.* aff. *angularis* отличается заметно меньшими размерами, однако по общей форме створки они очень близки.

Rhaphoneis gemmifera Ehrenberg, 1844 (рис. 182, 183).

Ehrenberg, 1844a 87; Grunow in: Van Heurck, 1881 (1880—1885), pl. 36, fig. 31; Andrews, 1975 208, pl. 2, fig. 28, 29; pl. 4, fig. 56—60; pl. 5, fig. 60, 70.

Материал: Нередко: 338-17-6, 338-16-6, 338-15-3.

Описание. Створки ланцетные, 55—60 мкм длиной, 7—12 мкм шириной. Концы оттянутые, широко закругленные. Поры в слегка радиальных рядах, 5—6 в 10 мкм. Осевое поле нитевидное. Изученные экземпляры отличаются от изображенных на фиг. 59—60 табл. 4 в работе Эндрюса (Andrews, 1975) коротко оттянутыми концами.

Распространение. Ранний—поздний миоцен: Норвежское море, Венгрия, США (штат Мэриленд, штат Калифорния (формация Кальверт)).

Rhaphoneis aff. **lancettula** Grunow, 1886 (рис. 181).

? Grunow in: Pantocsek, 1886 35, pl. 27, fig. 271; Andrews, 1975: 214, pl. 3, fig. 39—40; pl. 5, fig. 66—68.

Материал. Часто: 337-10-2, 337-9-5.

Описание. Створки узколанцетные, изопольные, концы оттянуты и на вершине срезаны, длина створок 60—70, ширина 7—9 мкм. Осевое поле незаметно, поры образуют плотные поперечные и продольные ряды, 9—10 в 10 мкм.

Распространение. Ранний олигоцен: Норвежское море.

Примечание. Вид указывается в палеоцене—эоцене Среднего Поволжья и Западной Сибири (Диатомовый анализ, 1949, кн. 2, с. 219), что современными данными не подтверждается. По данным Эндрюса (Andrews, 1975), геологический диапазон *Rh. lancettula* — ранний—поздний миоцен. Шрадер (Schrader, Fenner, 1976) близкую форму из верхнеэоценовых отложений Норвежского моря называет *Sceptroneis pesplans.* Ясная изопольность створки *Rhaphoneis lancettula* противоречит диагнозу рода *Sceptroneis.*

Род **SYNEDRA** Ehrenberg, 1830

Типовой вид — *Bacillaria ulna* Nitzsch in: Ehrenberg, 1838 211, Taf. 17, Fig. 1.

Описание. Панцирь узколинейный, без вставочных ободков и септ. Створки изопольные, от узколинейных до узколанцетных, со слизевой порой у полюса. Поперечные штрихи длинные или короткие, тонкопунктирные или почти гладкие; осевое поле от нитевидного до широколанцетного, часто имеется среднее поле.

Распространение. Олигоцен—ныне. Виды морские, солоноватоводные и пресноводные, в обрастаниях в литорали, реже в планктоне.

Synedra jouseana Sheshukova, 1962 f. **jouseana.**

Шешукова-Порецкая, 1962 208; 1967 245, табл. 42, фиг. 4, *а*, *б*; табл. 43, фиг. 12, *а*, *б*.

Материал. Нередко: 336-16-3.

Описание. Створки узколанцетные, длиной 29—172, шириной 5—12 мкм, постепенно суженные к тонким закругленным концам. Штрихи короткие, в середине створки параллельные, к концам слегка радиальные, 18—20 в 10 мкм; осевое поле широкое, ланцетное, с ребром по продольной оси.

Распространение. Поздний олигоцен—поздний миоцен. Поздний олигоцен—ранний миоцен: Норвежское море. Средний—поздний миоцен: северная и северо-восточная Пацифика.

Synedra jouseana f. **linearis** Sheshukova, 1962 (рис. 184).

Шешукова-Порецкая, 1962 209, табл. I, фиг. 3.

Материал. Нередко: 338-16-СС.

Описание. Створки линейно-эллиптические, с закругленными неоттянутыми концами, 18—50 мкм длиной, 7—9 мкм шириной. Тонкие короткие штрихи вблизи края створки, 16—18 в 10 мкм; осевое поле широкое, вдоль него проходит ребро (утолщение кремневой оболочки). На концах створки слизевые поры.

Распространение. Поздний олигоцен—поздний миоцен. Поздний олигоцен: южная часть п-ова Мангышлак, Норвежское море. Ранний миоцен: Краснодарский край СССР (верхний майкоп). Средний—поздний миоцен: о-в Сахалин.

Род THALASSIONEMA Grunow, 1881

Типовой вид — *Synedra nitzschioides* Grunow, 1881 in: Van Heurck, 1880—1885, pl. 43, fig. 7—10.

Описание. Панцирь с пояска узколинейный, без вставочных ободков и септ. Клетки палочковидные, в зигзаговидных или звездчатых колониях. Створки изопольные, от узколинейных до узколанцетных. По краю створки расположены зубчики, остальная часть бесструктурная.

Распространение. Миоцен—ныне. Морской род, в океаническом и неритическом планктоне преимущественно в умеренных и тропических широтах.

Thalassionema nitzschioides Grunow, 1881.

Описание. Створки линейные или ланцетные, концы большей частью неоттянутые. Краевые зубчики мелкие, тупые, равномерно расположенные. Осевое поле широкое, линейное или ланцетное.

Thalassionema nitzschioides Grunow var. **nitzschioides** Grunow, 1881.

Grunow in: Van Heurck, 1880—1885, pl. 43, fig. 7. — *Thalassionema nitzschioides* Grun. Шешукова-Порецкая, 1967 247, табл. 17, фиг. 10.

Материал. Часто—в массе: 348-11-1, 348-12-3, 348-14-3, 348-15-3, 348-16-1, 348-1-1; нередко: 348-8-3; единично—редко: 348-2-1, 348-5-3, 348-6-1, 348-7-1, 336-6-6, 336-8-3, 336-9-3, 336-11-3.

Описание. Створки узколинейные, 50—75 мкм длиной, 3—4 мкм шириной, с закругленными неоттянутыми концами. Краевых зубчиков 12—14 в 10 мкм. Осевое поле широколинейное.

Распространение. Миоцен—ныне. Миоцен: США (штат Калифорния (округ Санта-Мария)), СССР (Краснодарский край). Поздний миоцен: СССР (Украина, западный Казахстан). Средний миоцен—плиоцен: советский Дальний Восток. Средний миоцен—плейстоцен: северная и северо-восточная Пацифика. Поздний миоцен—плейстоцен: Норвежское море. Плейстоцен: Польша, СССР (северо-запад и север европейской части). Ныне: широко распространен в неритическом и океаническом планктоне Мирового океана.

Thalassionema nitzschioides Grunow var. **obtusum** Grunow, 1881 (рис. 200).

Thalassiothrix (?) *nitzschioides* var. *obtusum* Grunow in: Van Heurck, 1880—1885, pl. 43, fig. 6. — *Thalassionema nitzschioides* var. *obtusum* Grun. Шешукова-Порецкая, 1967 249, табл. 43, фиг. 5.

Материал. Часто: 348-11-1, 348-14-3; единично—редко: 348-7-1, 348-12-3, 348-15-3.

Описание. Створки ланцетные, длиной 29—45, шириной 5—7 мкм, с широкими, тупозакругленными концами. Краевых зубчиков 11—14 в 10 мкм.

Распространение. Миоцен—ныне. Миоцен: Венгрия. Средний миоцен (?): Северная Америка. Средний миоцен—плиоцен: советский Дальний Восток, северная Пацифика. Поздний миоцен: Югославия. Поздний миоцен—плиоцен: Норвежское море. Широко распространен в планктоне современных морей.

Род **THALASSIOTHRIX** Cleve et Grunow, 1880

Типовой вид — *Asterionella frauenfeldii* Grunow in: Cleve, Grunow, 1880 108.

Описание. Панцирь очень длинный, нитевидный или палочковидный, с пояска узколинейный, иногда слегка согнутый, без вставочных ободков и септ. Клетки одиночные или в колониях в виде звезд, пучков или зигзаговидных цепочек. Створки гетерополярные, узколинейные, на одном конце суженные, с зубчиками на полюсах. По краю створки короткие штрихи и краевые зубчики.

Распространение. Средний миоцен—ныне. Широко распространен в океаническом планктоне.

Примечание. Интерес представляет *Th. miocenica* Schrader, 1973 (рис. 201), распространенный во время среднего миоцена в северо-восточной части Тихого океана. Он встречен (единично) в образцах 348-8-3, 348-7-1, (часто) в образце 348-6-3.

Род **RAPHIDODISCUS** H. Z. Smith, 1887

Типовой вид — *Melonavicula marylandica* Christian, 1886 218, цит. по: Andrews, 1973.

Описание. Створки широкоэллиптические или почти круглые, загиб широкий, перпендикулярен к плоскости створки. Средняя часть створки вогнутая, имеет навикулоидную форму, в ней располагаются 2 ветви шва. Периферическая зона створки выпуклая, пронизана порами, образующими радиальные ряды, которые продолжаются и на загибе створки.

Распространение. Миоцен. Преимущественно в конце раннего миоцена, как в высоких, так и в низких широтах.

Raphidodiscus marylandicus Christian, 1886 (рис. 78).

Christian, 1886 : 218, цит. по: Andrews, 1973. — *Melonavicula marylandica* Christian, 1886 : 218, цит. по: Andrews, 1973. — *Raphidodiscus marylandicus* Christian, 1887 : 66; Andrews, 1973 232, fig. 1—29.

Материал. Единично: 338-16-3, 338-15-1.

Описание. Створки сильно волнистые, широкоэллиптические, их длина 20—42 мкм, ширина на 2—3 мкм меньше. Ветви шва лежат в глубокой борозде, заканчиваются далеко от края и от центра. Шов с очень незначительным утолщением на концах.

Распространение. Ранний миоцен: Норвежское море, субтропические широты Атлантики, тропические широты Тихого океана, юго-восточная часть Индийского океана. Миоцен: Чехословакия (Паратетис).

Род **DENTICULA** Kützing, 1844

Типовой вид — *D. tenuis* Kützing, 1844 : 43.

Описание. Панцирь с пояска таблитчатый, со вставочными ободками и с септами. Клетки одиночные или в цепочках. Створки прямые, изопольные, линейные до ланцетных и узколанцетных, с высоким загибом. Структура створок состоит из псевдосепт (ребер), чередующихся с мелкими точками в поперечных и косопересекающихся рядах, иногда имеются вторичные псевдосепты и маргинальные утолщения створки. Канал-шов находится большей частью у края створки, внутренние отверстия канала не всегда различимы. Септы имеют несколько круглых или эллиптических отверстий, отделенных друг от друга перекладинами.

Распространение. Миоцен—ныне.

Denticula hustedtii Simonsen et Kanaya, 1961 (рис. 190).

Simonsen, Kanaya, 1961 : 501, pl. I, fig. 19—25; Schrader, 1973a : 704, fig. 28—34, 36—47.

Материал. Нередко: 348-11-1, 348-12-3, 348-13-2, 348-14-3, 348-15-3, 348-16-1; часто: 338-8-3, 338-9-3.

Описание. Панцирь длиной 22—26, высотой 7—8 мкм, септы с круглыми отверстиями, 3—4 в 10 мкм. Створки линейные, длиной 22—26, шириной 5 мкм. Псевдосепт 3—4 в 10 мкм, между ними 1—2 вторичные укороченные псевдосепты. Точки образуют поперечные и перекрещивающиеся ряды, 25—30 в 10 мкм. Маргинальных ребер нет. Канал-шов с различимыми внутренними отверстиями.

Распространение. Миоцен—плиоцен: о-в Сахалин, о-в Хонсю (формация Оннагава), штат Калифорния (США), северная часть Тихого океана. Средний—поздний миоцен: Норвежское море, Индийский океан.

Denticula aff. **kamtschatica** Zabelina, 1934 (рис. 192).

Материал. Единично: 336-9-3.

Описание. Панцирь длиной 27, шириной 7.7 мкм. Септы с эллиптическими отверстиями, 4—5 в 10 мкм. Створки эллиптические, суженные к закругленным концам. Псевдосепт 5—6 в 10 мкм, вторичных псевдосепт нет. Штрихи неразличимы. Маргинальные ребра расположены по краю створки, около шва. Внутренние отверстия канала плохо различимы.

Примечание. Экземпляры встречены только в положении со створки; по общему виду они несколько отличаются от *D. kamtschatica* Zabelina.

Denticula lauta Bailey, 1854 (рис. 193, 194).

Bailey, 1854, vol. 7 9, fig. 1, 2; Simonsen, Kanaya, 1961 501, pl. I, fig. 1—10; Schrader, 1973a : 705, pl. 2, fig. 14—25, 35.

Материал. Единично: 338-8-3, 336-9-3.

Описание. Панцирь длиной 17.5—25, шириной 7—10 мкм, септы с круглыми отверстиями, 3—4 в 10 мкм. Створки линейные, с закругленными концами. Псевдосепты на концах головчаторасширенные, около 4 в 10 мкм. Точки мелкие, расположены в поперечных и косоперекрещивающихся рядах, 20—24 в 10 мкм. Вторичных псевдосепт нет. Маргинальные утолщения наблюдались на одном краю створки, у которого расположен шов. Отверстия канала-шва заметны против маргинальных ребер.

Распространение. Средний—поздний миоцен. Средний миоцен: США (штат Калифорния), Норвежское море. Средний—поздний миоцен: о-в Сахалин, п-ов Камчатка, Японские о-ва, северная часть Тихого океана, Индийский океан.

Denticula punctata Schrader, 1973 (рис. 195).

Schrader, 1973a : 705, pl. 1, fig. 25—30; pl. 3, fig. 16, 17; Schrader, Fenner, 1976 : 978, pl. 1, fig. 33, 42, 43.

Материал. Единично: 338-8-2, 338-9-1, 338-12-3.

Описание. Створки от эллиптических до линейно-эллиптических с широко закругленными концами, 30—50 мкм длиной, 6—11 мкм шириной, сильно окремненные. Псевдосепт 2—3 в 10 мкм. Между псевдосептами находятся крупные точки, образующие наклонные и продольные прямые ряды, 12—13 в 10 мкм. Канал-шов находится у края створки. Маргинальные утолщения имеются на обеих створках. Вторичные псевдосепты не наблюдались.

Распространение. Средний—поздний миоцен: Норвежское море.

Denticula seminae Simonsen et Kanaya, 1961 (рис. 191).

Simonsen, Kanaya, 1961 : 503, pl. I, fig. 26—30; Жузе, Шешукова-Порецкая, 1963, табл. 11, фиг. 15, *а*, *б*; Шешукова-Порецкая, 1967 : 301, табл. 47, фиг. 11, *а—в*.

Материал. Единично: 348-5-3, 348-8-3, 336-8-3, 336-8-6; нередко: 336-9-3.

Описание. Панцирь длиной 15—25, высотой 8—12 мкм, септы с головчатыми концами и отверстиями (3—4 в 10 мкм) эллиптической формы. Створки длиной 15—25, шириной 5.2—6.5 мкм. Псевдосепты редкие (3 в 10 мкм), между ними 1—4 вторичные короткие псевдосепты. Структура створок из очень мелких, иногда едва различимых точек. Маргинальные ребра расположены по краю створки, около шва. Внутренние отверстия канала-шва плохо различимы.

Распространение. Плиоцен—ныне. Плиоцен—плейстоцен: Охотское, Берингово, Японское моря, северная часть Тихого океана, Норвежское море. Ныне широко распространен в планктоне дальневосточных морей и северной части Тихого океана.

Род **NITZSCHIA** Hassl, 1844

Типовой вид — *Bacillaria sigmoidea* Nitzsch, 1817 : 104.

Описание. Панцирь диагонально симметричный, с пояска прямоугольный, прямой, реже S-образно изогнутый, иногда с многочисленными вставочными ободками, без септ. Створки линейные или ланцетные, эллиптические, веретеновидные, иногда S-образно изогнутые или перешнурованные посередине. Киль проходит по краю створки, реже по продольной ее оси. Килевые «точки» круглые, реже квадратные или в виде удлиненных ребер. Структура створок состоит из поперечных пунктирных или почти гладких штрихов, реже из рядов ареол. Иногда на створке имеется продольная складка, на которой структура заметна слабее.

Распространение. Миоцен—ныне. Широко распространен в океанах, морях и континентальных водоемах.

Примечание. *N. riedelia* Schrader, 1974 (рис. 199), распространенный во время позднего миоцена и плиоцена в северной части Тихого океана, встречен (единично) в образцах 338-8-2, 338-8-3, 348-7-3, 348-11-3, 348-12-4, 348-13-2.

N. guttula Schrader, 1976 (рис. 197), известный только из Норвежского моря, встречен (единично) в образце 338-8-3.

Nitzschia pseudocylindrica Schrader, 1976 (рис. 198).

Schrader in: Schrader, Fenner, 1976 : 992, pl. 1, fig. 3—5, 12, 15, 18.

Материал. Единично—редко: 348-6-1, 348-7-2, 348-12-3; нередко—часто: 348-11-3, 348-11-4, 348-11-5.

Описание. Створки линейно-эллиптические, длиной 18—24, шириной 4—5 мкм, с параллельными краями и широко закругленными концами. Штрихи параллельные, 12—24 в 10 мкм. Киль хорошо заметен, килевых точек 12—14 в 10 мкм.

Распространение. Поздний миоцен: Норвежское море.

Примечание. Этот вид ранее нами относился к *Nitzschia* aff. *extincta* Kozyrenko et Sheshukova.

Nitzschia reinholdii Kanaya, 1970 (рис. 196).

Fragilaria pliocena Brun, 1891 : 28, pl. 14, fig. 7; pl. 17, fig. 7. — *Nitzschia pliocena* (Brun) Wornardt, 1967 88, fig. 212, 213. — *Fragilariopsis pliocena* (Brun) Sheshukova Шешукова-Порецкая, 1967 305, табл. 47, фиг. 13; табл. 48, фиг. 8. — *Nitzschia reinholdii* Kanaya in: Kanaya, Koizumi, 1970 : 58; Koizumi, 1972 352, pl. 42, fig. 14, *a*—15, *c*; 1975d 877, pl. 4, fig. 14, 15.

Материал. Единично: 336-8-6.

Описание. Створки ланцетные, с более или менее закругленными концами, 60—85 мкм длиной, 10—14 мкм шириной. Структура створок из штрихов, состоящих из двойных рядов пор, 20—22 в 10 мкм. Число штрихов равно количеству килевых точек: 11—13 в 10 мкм.

Распространение. Поздний миоцен—плиоцен: Япония, северная Пацифика. Плиоцен: о-в Сахалин, о-в Итуруп (Курильские о-ва), Норвежское море.

Глава 4. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ РАДИОЛЯРИЙ В НОРВЕЖСКО-ГРЕНЛАНДСКОМ БАССЕЙНЕ

ЭОЦЕНОВАЯ ФАУНА РАДИОЛЯРИЙ

В эоценовых отложениях Норвежско-Гренландского бассейна обнаружена богатейшая ассоциация радиолярий, представленная более чем 100 видами. По всей толще эоцена достаточно велик процент одних и тех же или близких видов, что указывает на единый цикл в развитии радиоляриевой фауны этого региона на протяжении эоценовой эпохи. Однако довольно большое число таксонов имеет ограниченный возрастной диапазон, так что по изменению в видовом составе комплексов намечаются рубежи, ограничивающие отдельные этапы в развитии радиолярий данного региона. Каждому из таких этапов, по нашему представлению, соответствует местная биостратиграфическая единица.

В разрезе эоценовых отложений Норвежско-Гренландского бассейна, вскрытых в 38-м рейсе б/с «Гломар Челленджер», выделяется 5 биостратиграфических горизонтов, охарактеризованных определенными комплексами радиолярий.

Описание комплексов

Комплекс с *Tripodiscinus tumulosus* (I) характеризует I горизонт, установленный в скважине 343, в образце 5-6, а, по К. Бьёрклунду (Björklund, 1976), также в керне 4. Границы слоя не определены, так как ниже- и вышележащие отложения радиолярий не содержат. Для комплекса характерно большое число экземпляров *Tripodiscinus tumulosus* и других представителей этого рода. Кроме вида-индекса, только в этом комплексе найдены *Botryopera pseudoantarctissa*, *Lophophaena sibirica*, *Diplocyclas parcum*, *Phacodiscinus testatus clivosus*, *Stylosphaera gonioxyphos* Clark et Campbell. Род *Clathrocyclas* представлен видами *C. elegans*, *C. extensa*, *C. talwanii*. Все они встречаются и в вышележащих отложениях. Значительную часть комплекса составляют *Lophophaena macrencephala* и виды рода *Lithcmitrella*: *L. elizabethae plicata*, *L. minuta* и *L. septata*, также найденные и в вышележащих отложениях.

В рассматриваемой ассоциации определено около 25 видов, почти половина которых, по-видимому, эндемики. Значительную роль в ней играют виды, широко распространенные в эоценовых отложениях Бореальной [1] области: *Clathrocyclas elegans*, *C. extensa*, *Lophophaena sibirica* и

---

[1] Термин «бореальный» широко используется в геологической литературе начиная с 1885 г., когда он был предложен М. Неймаером при палеобиогеографических исследованиях нижнеюрских отложений. Бореальная область при этом характеризуется: 1) накоплением преимущественно терригенных осадков, 2) отсутствием рифогенных построек, 3) отсутствием известкового наннопланктона, 4) бедным родовым составом фауны. Имеется в виду, что температуры бореальных морских бассейнов в мезозое и кайнозое были ниже средиземноморских (тропических), хотя степень отличий и была меньше, чем для современных бассейнов.

Tripodiscinus tumulosus. Тропические виды и виды-космополиты встречаются здесь эпизодически.

Стратиграфическое положение горизонта I, охарактеризованного комплексом с *T. tumulosus*, в разрезе эоцена Норвежского моря в известной мере условно. Оно установлено главным образом исходя из своеобразия систематического состава комплекса, в котором в значительно большей степени, чем в остальных эоценовых ассоциациях, представлены виды, встреченные в палеогеновых отложениях Западно-Сибирской низменности. Сходные данные получены и при изучении диатомей и силикофлагеллат. Бьёрклунд (Björklund, 1976), выделивший зону *Arachnocalpis tumulosa*, также помещает ее в самой нижней части эоценового разреза, охарактеризованного радиоляриями.

Комплекс с *Phacodiscinus testatus grandis* (II) характеризует II горизонт, установленный в скважине 338, в кернах 28 и 29. Нижняя граница слоев не определена, верхняя совпадает с подошвой вышележащего горизонта.

В комплексе количественно преобладают, кроме вида-индекса, *Astrophacus hexasteriscus intricatus*, *Lithomitrella septata*, *L. elizabethae plicata*. Продолжает развитие характерный элемент норвежской фауны — род *Clathrocyclas*; увеличивается общее число его представителей, главным образом за счет увеличения численности *C. extensa* и появления нескольких новых видов. В большом количестве встречаются также впервые появившиеся *Actinommura californica*, *Amphisphaera nuphar* (Clark et Campbell), *Lithomelissa haeckeli*, *Theocyrtis litos* — виды, распространенные в эоценовых отложениях штата Калифорния (США), встречающиеся также и в тропических районах Атлантики. В слоях с *Phacodiscinus testatus grandis* отмечены первые находки видов рода *Artobotrys*.

Комплекс с *Phacodiscinus testatus grandis* содержит не менее 36 видов, подавляющее большинство из них продолжало существовать и позднее, так что трудно указать формы, характерные только для данного этапа. Лишь два из изученных видов приурочены преимущественно к рассматриваемому временно́му диапазону: *Heterosestrum formosum* и *Amphisphaera* (?) sp. с сильно утолщенной стенкой наружной оболочки. Характерно, что в составе рассматриваемого комплекса почти нет чисто бореальных видов.

Резкое различие в составе комплексов с *Phacodiscinus testatus grandis* и с *Tripodiscinus tumulosus*, вероятно, указывает на временно́й разрыв между I и II комплексами эоценовых радиолярий Норвежского моря.

Бьёрклунд (Björklund, 1976) объединяет часть разреза, охарактеризованную комплексом с *Phacodiscinus testatus grandis* (II горизонт), с вышележащим, по нашим представлениям, IV горизонтом в одну зону *Calocyclas talwanii*. Поскольку и объем выделенной им зоны, и ее фаунистическая характеристика отличаются от таковых II горизонта, то мы не находим возможным использовать это название для характеризуемой части разреза.

Комплекс с *Artobotrys norvegiensis* (III) характеризует III горизонт или зону,[1] установленную в скважине 338, в кернах 26 и 27, и в скважине 340, в кернах 9—11.

Комплекс с *A. norvegiensis* — самый богатый комплекс норвежских эоценовых радиолярий: в нем определено более 70 видов. Специфической чертой этой ассоциации является развитие видов рода *Artobotrys*, каждый из которых представлен очень большим числом экземпляров. Доминируют *A. norvegiensis* и *Artobotrys* sp., обладающие значительно более грубой

---

[1] Рассматриваемая часть разреза может быть выделена в биостратиграфическую зону, поскольку она имеет четко определенные нижнюю и верхнюю границы и выдержанный по площади состав зонального комплекса. Отсутствие перечисленных признаков у всех прочих подразделений норвежского эоцена, выделенных по радиоляриям, заставляет рассматривать их в качестве слоев с фауной.

толстостенной раковинкой. Другую характерную группу составляют виды *Astrophacus hexasteriscus intricatus* и *Astrophacus* sp. Весьма характерен для рассматриваемой ассоциации *Hexaconthium pachydermum priscum*. В группе видов рода *Amphisphaera* доминирует вид, обладающий тремя оболочками (рис. 236, 237); время существования этого вида почти полностью соответствует III этапу, так как он появляется чуть выше нижней границы III горизонта и исчезает на его верхней границе. Весьма характерный элемент рассматриваемой ассоциации представляет группа видов, впервые описанных из эоценовых сланцев штата Калифорния (США): *Amphisphaera nuphar*, *Axoprunum pierinae*, *Clathrocyclas extensa*, *Astrophacus linckiaformis* (Clark et Campbell), *Lithocampana bella*, *Lithomitrella minuta*, *Lophophaena macrencephala*, *Artobotrys auriculaleporis*, *Lychnocanium bellum* Clark et Campbell, *Plectodiscus circularis* (Clark et Campbell), *Stylosphaera minor*, *Stylospongia communis*, *Theocyrtis litos*, *Tripodiscinus clavipes*. Многие из этих видов найдены в различных районах земного шара и по распространению близки к космополитам, однако в эоценовых комплексах из отложений Келлогг и Крейенхаген штата Калифорния (США) эти виды составляют значительную часть. Бьёрклунд (Björklund, 1976) в указанных интервалах скважин 340 и 338 (за исключением образцов 338-27) выделяет зону *Lophocorys norvegiensis*. В дополнение к характеристике зоны, выделенной Бьёрклундом, можно сказать, что нижняя ее граница определяется не только по массовому развитию видов *Artobotrys* (=*Lophocorys*), но также и по появлению *Anomalocantha eocenica*, *Lampromitra cachoni* и *Heterosestrum tschujenkoi*. Исчезновение видов рода *Artobotrys* определяет верхнюю границу зоны.

Комплекс с *Heterosestrum schabalkini* (IV) характеризует IV горизонт, установленный в скважине 340, в кернах 3—8.

Наиболее характерным элементом этого комплекса можно назвать виды рода *Heterosestrum*: *H. schabalkini* и *Heterosestrum* sp. *Sph*; последний обладает очень крупной, сильно вздутой раковиной с почти полностью развитыми 6—7 оболочками. Одновременно появляются *Cladoscenium ancoratum* Hck. и *Phacodiscinus* sp., очень близкий к *Ph. testatus grandis* и, по-видимому, генетически с ним связанный. Эти виды и подвиды характерны только для рассматриваемого комплекса. Остальные виды (их более 30) представляют собой транзитные формы, из которых по числу экземпляров доминируют *Actinommura californica*, *Clathrocyclas talwanii*, *Lithomelissa haeckeli*, *Stylosphaera minor*, *Stylospongia communis*. Род *Amphisphaera* по-прежнему представлен несколькими видами, среди которых численно преобладает *A. anisoxyphos* (Clark et Campbell) (рис. 238).

В предварительном отчете по изучению материалов 38-го рейса б/с «Гломар Челленджер» эта часть разреза была названа нами слоями с *Heterosestrum tschujenkoi* и коррелировалась с зоной *Stylodictya tschujenkoi*, выделенной Липман в эоценовых отложениях в Средней Азии. Однако тогда мы понимали этот вид значительно шире, чем в настоящей работе. Более детальное исследование показало, что на обсуждаемом уровне распространен вид *Heterosestrum schabalkini*, а типичный *H. tschujenkoi* встречается ниже и имеет очень узкий вертикальный диапазон, ограниченный нижней частью зоны *Artobotrys norvegiensis*. Кроме того, выяснено, что зона *Stylodictya tschujenkoi* при ее установлении (Липман, 1975) не получила ни четких границ, ни характеристики зонального комплекса. В связи с этим биостратиграфическая зона, выделяемая под таким названием в некоторых южных районах Советского Союза, имеет различное стратиграфическое положение и различную фаунистическую характеристику, тем более что в группу *Heterosestrum tschujenkoi*, по-видимому, объединяется несколько различных видов.

Бьёрклунд (Björklund, 1976) предположил, что в скважине 340 слои, соответствующие горизонтам III и IV, имеют обратное залегание. При такой трактовке разреза горизонт IV объединяется с горизонтом II под на-

званием зоны *Calocyclas talwanii*. Подтверждением такой точки зрения является сходство комплексов радиолярий II и IV горизонтов, целый ряд видов которых, например *Actinommura californica*, *Clathrocyclas talwanii*, *Phacodiscinus testatus grandis*, *Lithomelissa haeckeli*, *Lithamphora quadripora* и некоторые другие, отсутствуют в горизонте III. Эти, вполне основательные соображения, тем не менее не являются бесспорными. Действительно, при совмещении на схеме горизонтов II и IV остаются разобщенными интервалы распространения ряда других видов, в том числе *Astrophacus hexasteriscus intricatus*, *Botryostrobus joides narratus*. Вполне вероятно, что подобное прерывистое распространение видов по разрезу объясняется ограниченностью исследованного материала. Последовательное залегание горизонтов II—IV в известной степени подтверждается данными о стратиграфическом распространении видов рода *Heterosestrum*.

Р. Х. Липман (устное сообщение) установила, что в среднеазиатских разрезах *Heterosestrum tschujenkoi* распространен в верхах бодракского яруса (туркестанские слои), *H. schabalkini* — в низах альминского яруса (исфаринские слои). По данным Точилиной (1972), *H. formosum* в Воронежской антеклизе найден в породах бодракского яруса (тишкинский горизонт); выше по разрезу, в породах нижней части альминского яруса (касьяновский горизонт) появляется вид, близкий к *H. schabalkini*. В такой же последовательности *H. formosum*, *H. tschujenkoi* и *H. schabalkini* сменяют друг друга в норвежских разрезах. Поэтому до получения новых материалов мы считаем возможным полагать нормальное залегание слоев в скважине 340.

Комплекс с *Lithamphora quadripora* (V) характеризует V горизонт, установленный в скважине 339, в кернах 10—12. Границы этого горизонта не определены.

Резкое обновление видового и родового состава комплекса характеризует V этап в развитии эоценовых радиолярий Норвежско-Гренландского бассейна. Многие роды, богато представленные на более ранних этапах, — *Clathrocyclas*, *Astrophacus*, *Heterosestrum*, *Phacodiscinus* — здесь практически отсутствуют. Из транзитных форм на этом этапе продолжают существовать всего несколько видов: *Anomalocantha eocenica*, *Botryometra laevigata*, *Cenosphaera aspera*, *Lithamphora quadripora*, *Lampromitra cachoni*, *Lithomitrella septata*, *Lithomitra embrionalis*, *Peripyramis cerathophorus* и *Triceraspyris palmipodiscus*.

В комплексе доминируют вновь появившиеся виды: *Haliomma* (?) *extima*, *H.* (?) *immensa*, *Cornutella* aff. *californica*, *Lithelius* sp., *Stylodictya stellata* group, а также *Lithamphora quadripora* и *Theocyrtis andriashevi*. В несколько меньшем числе экземпляров встречаются характерные исключительно для рассматриваемого времени *Haliomma rosula* и *Gondwanaria reschetnjakae paleogenica*.

Характерно появление в составе комплекса видов, найденных в тропических районах Атлантики в самой верхней части эоценовых отложений — *Stylodictya targaeformis rosella*, или в олигоценовых отложениях — *Heliosestilla spicata* (Hck.). Наличие этих видов, а также видов, известных из вышележащих слоев, в частности из горизонта VI, позволяет рассматривать комплекс с *Lithamphora quadripora* в качестве самого молодого эоценового комплекса, а вмещающие слои в качестве самого верхнего горизонта эоценовых отложений Норвежского моря.

Бьёрклунд (Björklund, 1976) выделяет в рассматриваемой части разреза зону *Artostrobus quadriporus* и помещает ее между нашими горизонтами I и II, основываясь на находках среднеэоценовых, по его мнению, видов *Artobotrys norvegiensis*, *Peripyramis magnifica*, *Phacodiscinus testatus* и др. Действительно, в образце 339-7 обнаружен смешанный комплекс, в котором, наряду с более молодыми элементами, встречены виды из I и II горизонтов. Однако в кернах 10—12, в которых и выделены слои с *Lithamphora quadripora*, эти более древние виды не обнаружены и, как уже отмечалось,

рассматриваемые слои имеют несомненную общность по видовому составу радиолярий с вышележащими олигоценовыми отложениями, что не отмечается для нижележащих горизонтов. Именно в этих слоях впервые появляются виды, развивающиеся затем в олигоцене и позднее (*Haliomma* (?) *extima*, *H.* (?) *immensa* и др.). Такая же закономерность наблюдается при анализе комплексов диатомовых водорослей.

Корреляция отложений

Общей особенностью рассмотренных комплексов радиолярий является чрезвычайно высокий удельный вес видов, встреченных до сих пор только в осадках Норвежского моря. В среднем эти виды составляют не менее половины каждого комплекса как по числу таксонов, так и по количеству экземпляров. Вторая половина видового состава включает виды: 1) ранее известные только в низких широтах, 2) космополитные формы, 3) бореальные формы, распространенные в эоценовых отложениях Западной Сибири и юга европейской части СССР (бассейны низовьев Дона и Днепра). Последняя группа видов играет существенную роль только в слоях с *Tripodiscinus tumulosus* (I горизонт). В более высоких горизонтах эоцена эти виды составляют менее 10%. В несколько большем количестве здесь представлены общие с тропиками виды, однако среди них отсутствуют характерные виды-индексы зон тропической Атлантики и Карибского бассейна. Таким образом, эндемичный облик норвежской фауны и отсутствие в ней видов-индексов тропических зон заставляют выделять в разрезе эоцена Норвежского моря местные биостратиграфические единицы. В то же время наличие здесь ряда характерных видов, общих с отложениями Западной Сибири и особенно Русской равнины, позволяет наметить некоторые реперные уровни и, таким образом, подойти к датировке комплексов из осадков Норвежского моря.

К настоящему времени для указанных регионов предложено несколько зональных схем по радиоляриям (Липман, 1956, 1975; Загороднюк, 1970; Горбунов, 1971; Точилина, 1975). При анализе этих схем, несмотря на то что ни одна из них пока не принята в качестве зонального стандарта бореального эоцена, можно наметить следующие закономерности.

1. В бассейне нижнего течения Дона и в восточном Прикаспии скопления *Tripodiscinus tumulosus* приурочены к нижней части выделенной Загороднюк (1970) радиоляриевой зоны *Astrophacus duplus*, примерно соответствующей фораминиферовой зоне *Acarinina rotundimarginata* (верхний эоцен по Крымско-Кавказской шкале и средний — по Средиземноморской).

2. В этих же регионах выше по разрезу в пределах верхней части радиоляриевой зоны *Xiphatractus visendus* и нижней части зоны *Spongasteriscus gorskii*, выделенных Загороднюк (1970) и соответствующих, по ее данным, фораминиферовой зоне *Globigerina turcmenica*, наблюдаются массовые скопления *Phacodiscinus testatus*. В районе Прикаспия Бениамовским (устное сообщение) обнаружены скопления *Phacodiscinus testatus* вместе с *Truncorotaloides rohri* Bronimann et Bermudez — видом, характерным для одноименной фораминиферовой зоны Средиземноморской области (средний эоцен).

3. Представители рода *Heterosestrum* на значительных пространствах юга Русской равнины (Днепровско-Донецкая впадина, бассейн нижнего течения Дона, Воронежская антеклиза) появились примерно на одном стратиграфическом уровне, в верхней части фораминиферовой зоны *Globigerina turcmenica*. Виды рода *Heterosestrum*, по-видимому, сменяют друг друга по разрезу в следующем порядке: *H. formosum*, *H. tschujenkoi* и *H. schabalkini*.

Поскольку на юге европейской части СССР отмечается та же последовательность в распространении по разрезу эоцена отдельных видов радио-

лярий, что и в Норвежско-Гренландском бассейне, то это обстоятельство позволяет провести предварительную корреляцию и наметить возрастные оценки выделенных стратонов.

Корреляция I горизонта (слои с *Tripodiscinus tumulosus*) с каким-либо из известных биостратиграфических подразделений эоцена затруднительна. Характерный комплекс радиолярий содержит значительный процент видов, известных из эоценовых отложений юга европейской части СССР и Западной Сибири, в том числе *Clathrocyclas elegans*, *Lophophaena sibirica*, *Tripodiscinus tumulosus* и др. Однако большая часть этих видов зафиксирована в Норвежском море на одном стратиграфическом уровне, а в указанных регионах распространена по всей толще эоценовых отложений. Можно предположить, что I горизонт эоценовых отложений Норвежского моря окажется аналогом зоны *Astrophacus duplus* (юг Русской равнины), точнее, ее нижней половины, где также встречено большое число экземпляров *Tripodiscinus tumulosus*. Такое сопоставление заставляет относить слои с *Tripodiscinus tumulosus* к среднему эоцену, что подтверждается также данными диатомового анализа.

Бьёрклунд предполагает раннеэоценовый возраст комплекса с *Tripodiscinus tumulosus*, основываясь на данных исследования силикофлагеллат. Однако возраст соответствующей части разреза по этой группе определяется неоднозначно. Бакри (Bukry, 1976) определяет наличие здесь зоны *Dictyocha hexacantha*, точнее ее нижней, среднеэоценовой части. Мартини и Мюллер (Martini, Müller, 1976) устанавливают зону *Naviculopsis minor*, сопоставляя ее со стандартными наннопланктонными зонами NP 13 и NP 14; таким образом, возраст рассматриваемой части разреза не мог быть определен точнее, чем ранний—средний эоцен.

II горизонт эоценовых отложений Норвежского моря (слои с *Phacodiscinus testatus grandis*) может быть сопоставлен по присутствию многочисленных *Heterosestrum formosum* с верхней частью зоны *Xiphatractus visendus* и с залегающей выше нее зоной *Spongasteriscus gorskii*, выделенной Загороднюк (1970). Этот стратиграфический уровень соответствует верхней половине фораминиферовой зоны *Globigerina turcmenica* (верхний эоцен по Крымско-Кавказской шкале, средний — по Средиземноморской). Примерно на тот же стратиграфический уровень помещают эту часть разреза Мартини и Мюллер (Martini, Müller, 1976), которые выделяют здесь зону *Corbisema bimucronata*, соответствующую, по их представлению, стандартным наннопланктонным зонам NP 17 (средняя и верхняя части) и NP 18 (без верхней части), т. е. верхам среднего—низам верхнего эоцена.

III горизонт эоценовых отложений Норвежского моря (зона *Artobotrys norvegiensis*) не имеет аналогов в палеогене юга европейской части СССР. Бьёрклунд и Келлогг (Björklund, Kellogg, 1972) датируют эту зону по совместным находкам в образцах станции «Vema» 28—43 радиолярий с силикофлагеллатами и диатомеями, известными из глин Келлогг и Сидней штата Калифорния (США). Действительно, большой процент общих видов дает основание говорить об одновозрастности зоны *Artobotrys norvegiensis* и этих глин. Однако в настоящее время не существует единого мнения по поводу возраста упомянутых калифорнийских пород. Меллори (Mallory, 1959), изучавший бентосных фораминифер, отнес формацию Крейенхаген к позднему эоцену. Согласно Штейнек и Гибсону (Steineck, Gibson, 1971), эти отложения имеют среднеэоценовый возраст. Последняя датировка основана на изучении планктонных фораминифер и наннопланктона.

Мартини и Мюллер (Martini, Müller, 1976) в образцах 338-26-2 установили верхнеэоценовую зону *Dictyocha quadria* по силикофлагеллатам; нижележащие керны, в том числе и 338-27, эти авторы относят уже к зоне *Corbisema bimucronata*.

IV горизонт эоценовых отложений Норвежского моря (слои с *Heterosestrum schabalkini*) благодаря многочисленным находкам вида-индекса может быть сопоставлен со слоями с *Cenosphaera valentinae* и *Amphicyclia*

(=*Heterosestrum*) *bispina* по схеме Точилиной (1975). Такое сопоставление подтверждается и наличием в сравниваемых комплексах других общих видов, таких как *Actinommura californica*, *Plectodiscus circularis*, *Stylospongia communis*. Весьма близкий по видовому составу зональный комплекс радиолярий приводит В. И. Загороднюк (1970) для зоны *Cenosphaera mariae*, выделенной ею в бассейне нижнего течения Дона на уровне фораминиферовой зоны *Globigerina conglobata* и *Bolivina antergressa* (верхний эоцен).

Таким образом, приведенные данные позволяют относить горизонты I—IV отложений Норвежского моря к среднему (возможно, нижнему)—верхнему эоцену при сопоставлении с Русской равниной, помещая их в интервал от зоны *Acarinina rotundimarginata* до зоны *Globigerina conglobata*.

РАЗВИТИЕ РАДИОЛЯРИЙ В НОРВЕЖСКОМ МОРЕ С ЭОЦЕНА ДО НАСТОЯЩЕГО ВРЕМЕНИ

Комплексы палеогена

I—IV эоценовые комплексы радиолярий не имеют близких аналогов среди ассоциаций океанических отложений. Однако в районе возвышенности Роколл в образце 48-404-10-CC (рис. 2) обнаружен своеобразный комплекс радиолярий, составленный 3 основными группами видов. К первой группе относятся широкотропические виды, редкие в Норвежском море (*Plectodiscus circularis* (Clark et Campbell, 1942), *Amphicraspedum prolixum* Sanfilippo et Riedel, 1973, и др.), характерные для эоценовых радиоляриевых зон тропиков *Phormocyrtis striata striata*—*Theocampe mongolfieri* (правда, сами виды-индексы здесь отсутствуют). Во вторую группу входят близкие или общие с Норвежским морем часто встречающиеся *Lithomitrella* aff. *septata*, *Peripyramis* aff. *ceratophorus*, *Ommatodiscus haeckeli* group, *Stylosphaera minor*. В третью — виды, редкие в образце 404-10-CC, но обычные в эоценовых отложениях Норвежского моря (*Clathrocyclas extensa*, *Hexacyclia* spp., *Tripodiscinus tumulosus*). В вышележащих образцах 404-8-CC и 7-CC численность видов первой группы резко снижается, а третьей — увеличивается и к ним добавляются *Lithomitrella elizabethae plicata* и *Conostrobus* sp., характерные для I—III эоценовых комплексов радиолярий Норвежского моря. Такой видовой состав в районе возвышенности Роколл может свидетельствовать, что во время эоцена здесь проходила граница бореальной и субтропической зон.

V комплекс радиолярий Норвежского моря в основном содержит виды, до сих пор неизвестные ни из эоценовых отложений Евразии, ни из тропической Атлантики и Карибского района. Если же сопоставлять не видовой, а родовой состав, то обнаруживается сходство с эоценовой и олигоценовой карибской фауной радиолярий, хотя V комплекс и отличается бедностью и специфичностью родового состава.

В эоценовых отложениях моря Лабрадор (образец 12-112-11-CC) обнаружен близкий к обсуждаемому комплекс с *Eucecryphalus tetracantha*. В него входят 3 группы видов: 1) широкотропические, отмеченные нами для тропической Атлантики и высоких широт южного полушария, но отсутствовавшие в Норвежском море (*Stylodictya gracilis* Ehr., 1854, *Lithomitrella elegans* (Ehr., 1873), *Eucyrtidium* sp. *A* (Петрушевская, 1975, pl. 14, fig. 21, 22), *Ommatogramma* sp. (Петрушевская, Козлова, 1972, pl. 20, fig. 1, 2)); 2) широкотропические виды, заходившие в Норвежское море (*Lithomitrella acephala* (Ehr., 1854), *Stylodictya targaeformis* Campbell et Clark, 1942, *Stylosphaera minor*, *Stylospongia elliptica*); 3) виды, характерные во время палеогена главным образом для высоких широт, в том числе и для Норвежского моря (*Eucecryphalus tetracantha* (часто), *Cornutella* aff. *californica*, *Lithomitra embrionalis*, *Botryostrobus joides narratus*, *Diplocyclas parcum*, *Anomalocantha eocenica*, *Lithomitrella septata*, *L. sta-*

thmeporoides). Наличие последних видов и отсутствие других радиолярий, встреченных в эоценовых отложениях Норвежского моря, позволяет предполагать, что комплекс с *Eucecryphalus tetracantha* представляет собой аналог комплекса с *Lithamphora quadripora*. Выше по разрезу скважины 112 в образцах 10-СС, 9-СС, 8-СС, 7-СС, 6-СС и 5-СС, отнесенных к олигоцену (Benson, 1972), обнаружен комплекс радиолярий, не имеющий аналогов среди ассоциаций Норвежского моря.

Комплекс с *Haliomma* (?) *extima* (VI) встречен на станции 337, в кернах 9 и 11; отнесен к раннему олигоцену главным образом на основании диатомей, изученных А. П. Жузе из этих же образцов. Среди радиолярий наиболее характерны крупные *Sphaeroidea*, многочисленные, разнообразные в видовом отношении и весьма изменчивые; некоторые из них, например *H.* (?) *extima* typ. и *H.* (?) *immensa*, — это, видимо, прямые потомки эоценовых видов V комплекса, происхождение остальных пока неясно. Кроме того, обычны виды рода *Lithomitrella* и другие эоценовые элементы. Характерны некоторые атлантические виды, например *Cornutella clathrata* Ehr., но в целом фауна не имеет аналогов даже в материалах скважины 112 и, по-видимому, высокоэндемична. VII комплекс по радиоляриям не описывается.

Комплекс с *Dictyophimus* (?) *callosus* (VIII) обнаружен на станции 338, в кернах 19—22. Это слои, отнесенные А. П. Жузе к верхнему олигоцену на основании флоры диатомей. Крупные *Sphaeroidea*, в частности *Haliomma* (?) *extima*, многочисленные в более ранних отложениях, здесь становятся редкими. Встречаются виды родов, общих с более древними палеогеновыми ассоциациями (*Lophophaena*, *Ceratocyrtis*). Появляются формы, получившие свое развитие во время неогена. Это *Pseudodictyophimus gracilipes*, *P. horrida*, *Spongodiscus osculosa*, *Spongotrochus glacialis* group, *Lithocarpium polyacantha*, *Ommatodiscus haeckeli* group, близкие к обитавшим примерно в то же время в приантарктическом районе и встреченные также в олигоценовых образцах (12-112-10-СС, 9-СС, 8-СС, 7-СС, 6-СС и 5-СС) из моря Лабрадор. Вид-индекс и некоторые другие формы, по-видимому, окажутся эндемичными.

Комплексы неогена

Комплекс с *Velicucculus oddgurneri—Lipmanella japonica conica* (IX) установлен в скважине 338, в кернах 12—18. Ранний миоцен.

Идентифицировано около 30 видов радиолярий. Кроме видов-индексов, здесь обычны отсутствовавшие в более древних образцах *Anomalocantha dentata*, *Stylospira tenuispina*, *Gondwanaria dogieli* f. *C*. Продолжают встречаться появившиеся в подстилающих слоях верхнего олигоцена *Ommatodiscus haeckeli*, *Ceratocyrtis cucullaris mashae*, *Pseudodictyophimus gracilipes*, *Spongotrochus glacialis* group, *Gondwanaria* aff. *reschetnjakae*.

Верхняя часть рассматриваемого горизонта (керны 12—15) может быть описана особо, поскольку она отличается от нижней (керны 16—18) более богатым видовым составом, наличием *Cyrtocapsella tetrapera*, *C. japonica* (оба единично), *Stichopodium* aff. *saccoi*, *S. inflatum*, *Stylodictya stellata*, *Eucyrtidium calvertense*, *Hexacontium delicatulum*, *Hexalonche nakasekoi*, *Gondwanaria nigrinae* (комплекс IXб в табл. 3).

Отдельные виды рассматриваемого IX комплекса (*Stichopodium* aff. *saccoi*, *Anomalocantha dentata*, *Eucyrtidium calvertense*, *Stylospira tenuispina* и другие, всего 11 видов) встречались во время миоцена очень широко. Так, они были встречены нами в миоценовых отложениях тропиков (скважина 14-139), северной Атлантики (скважина 12-116), субантарктики (скважина 29-278) и северной Пацифики (драгировки Японского моря). Можно указать 4 вида, общих только для Норвежского моря и субантарктики. Имеются виды (*Velicucculus oddgurneri*, *Ceratocyrtis cucullaris mashae*,

Hexalonche nakasekoi), ограниченные в своем распространении Норвежским морем и, возможно, северными районами Атлантического океана (Björklund, 1976).

Близких аналогов рассматриваемый комплекс не имеет. Чтобы строже обосновать такой вывод, мы сравнивали комплекс с *Velicucculus oddgurneri—Lipmanella japonica conica* с другими изученными нами ассоциациями миоценовых радиолярий, подсчитывая коэффициент сходства $C:(A+B-C)$, где A — число видов одного из двух сравниваемых комплексов, B — число видов другого, C — число видов, общих для обоих сравниваемых комплексов. Принималось во внимание примерно 60 видов.

Значение коэффициента для IX комплекса наиболее высокое (около 0.4) при сравнении с комплексами субантарктических нижнемиоценовых зон, описанных (Петрушевская, 1977) как зона *Theocorys isopera* и зона *Desmospyris megalocephalus—Cyrtocapsella tetrapera*, и с ассоциацией среднемиоценовой субантарктической зоны *Actinomma tanyacantha*. Такой широкий диапазон свидетельствует лишь о значительной общности элементов радиоляриевой фауны субантарктики и Норвежского моря в течение всего раннего и среднего миоцена, но не о близости конкретных комплексов.

Сходство с ранне-среднемиоценовыми комплексами, описанными (Riedel, Sanfilippo, 1970, 1971; Петрушевская, Козлова, 1972) для тропической Атлантики, и с таковыми, известными (Nakaseko, Sugano, 1973) для северной Пацифики, значительно меньшее. Своего наибольшего значения (около 0.3) коэффициент сходства достигает при сопоставлении норвежскоморского комплекса с *Velicucculus oddgurneri—Lipmanella japonica conica* и комплекса нижнемиоценовой тропической зоны *Calocyclatta costata* или этого комплекса и таковой среднемиоценовой зоны Японского моря *Lychnocanium nipponicum*. Рассматриваемый комплекс имеет сходство с ассоциациями из образцов № 966, № 8081 (4), датированных П. Думитрика как тортон. Возможно, что такое сходство комплекса IXa с комплексом нижнемиоценовой зоны *Calocycletta costata*, вскрытой скважиной 14-139, а также с радиоляриями тортона Карпат объясняется непосредственной временно́й и географической близостью соответствующих отложений Норвежского моря, Средней Европы и тропической Атлантики. Именно это сходство позволило отнести обсуждаемые слои к нижнему миоцену.

К. Бьёрклунд (Björklund, 1976) тоже относит рассматриваемые образцы к нижнему миоцену, но зону *Velicucculus oddgurneri* он выделяет несколько ниже, только в керне 19 скважины 338, при самом первом появлении единичных экземпляров *V. oddgurneri*. В нашем понимании слои с *V. oddgurneri* охватывают весь тот более широкий диапазон, где этот вид обилен и легко может быть найден.

В кернах 16—18 скважины 338, т. е. в нижней части выделяемых нами слоев с *Velicucculus oddgurneri—Lipmanella japonica conica*, Бьёрклунд предлагает установить зону *Gondwanaria* (?) *japonica*. Однако в этом диапазоне типичная *Lipmanella japonica* отсутствует, хотя имеется целая группа близких к ней форм, среди которых наиболее характерна *L. japonica conica*. Следовательно, название зоны Бьёрклунда не может быть использовано.

В керне 13 скважины 338 Бьёрклунд установил узкую зону *Cyrtocapsella eldholmii*, которую мы не выделяем (см. ниже о таксономии этого вида). В керне 12 при первом появлении *Stichopodium biconicum* Бьёрклунд описывает зону соответствующего названия. Мы рассматриваем керны 12 и 13 скважины 338 как верхнюю часть горизонта с *Velicucculus oddgurneri—Lipmanella japonica conica*, где оба вида-индекса достаточно обильны и где им сопутствуют характерные *Ceratocyrtis cucullaris mashae*, *Gondwanaria nigrinae*, *Stichopodium* aff. *saccoi*.

Комплекс с *Stichopodium biconicum—Cyrtocapsella tetrapera* (X) установлен в скважине 338, в керне 11. Первая половина среднего миоцена.

Для комплекса характерен многочисленный *Stichopodium biconicum*, появившийся вблизи нижней границы рассматриваемого горизонта, а также начавшие встречаться в нижележащих отложениях *S. inflatum*, *Cyrtocapsella tetrapera*, *Anomalocantha dentata*, *Stylospira tenuispina*, *Stylodictya validispina*, *Ceratocyrtis cucullaris mashae*, *C. robustus*, *Velicucculus oddgurneri*, *Hexacontium delicatulum*, *Hexalonche nakasekoi*, *Gondwanaria nigrinae*, *G.* aff. *reschetnjakae*. Исключительно к осадкам, охарактеризованным этим комплексом, приурочены единичные находки *Stylosphaera hispida* Ehr., *Circodiscus microporus* (Stöhr), *Axoprunum yatsuoensis*. Вблизи верхней границы горизонта с этим комплексом исчезают *Stichopodium inflatum*, *Anomalocantha dentata*, *Velicucculus oddgurneri*, *Gondwanaria nigrinae*, *G.* aff. *reschetnjakae*. Среди примерно 30 видов, определенных для обсуждаемого комплекса, — те же эндемики Норвежского моря, которые встречались и в подстилающем горизонте, а также 14 видов, распространенных почти всесветно во время раннего и среднего миоцена.

Наиболее высокий коэффициент сходства (0.42) рассматриваемый комплекс имеет с комплексом средне-верхнемиоценовой субантарктической зоны *Actinomma tanyacantha* скважины 29-278. Сходство с тропическими ассоциациями — меньшее, коэффициент достигает 0.25 при сравнении с широким диапазоном нижне- и среднемиоценовых зон скважины 14-139: *Calocycletta costata*, *Cannartus laticonus*, *C. petterssoni*, *Dorcadospyris alata*. По-видимому, несмотря на то что отдельные виды Норвежского моря и тропиков для обсуждаемого времени и общие, все же развитие соответствующих фаун шло в значительной мере автономно. Если сравнивать X комплекс с ассоциациями северной части Тихого океана, то наибольшее сходство (коэффициент около 0.3) имеется с верхнемиоценовой зоной *Thecosphaera japonica* (?=*Hexacontium delicatulum*) Японского моря, что, по-видимому, так же как и отмеченное сходство с комплексом субантарктической зоны *Actinomma tanyacantha*, — результаты параллельного развития близких фаун в более или менее одинаковых условиях. Однако кратковременные появления в Норвежском море таких постоянно живших в приантарктических районах и в северной Пацифике видов, как *Hexacontium delicatulum*, *Stylosphaera hispida*, *Circodiscus microporus*, *Axoprunum yatsuoensis*, может свидетельствовать о непосредственном проникновении этих видов в Норвежское море либо из северной Пацифики (через Арктический бассейн в моменты расширения Берингова пролива ?), либо из южного полушария с промежуточными или подповерхностными умеренно-теплыми или умеренно-холодными водами.

Комплекс с *Cromyosphaera* (?) aff. *holtedahli* (XI) установлен в скважине 338, в керне 10, в секции 2. Вторая половина среднего миоцена.

Определено более 20 видов радиолярий. Очень характерны крупные *Sphaeroidea*. Обычен *Cyrtocapsella tetrapera*, а в нижней части XI горизонта также *Stichopodium biconicum*, *Ceratocyrtis cucullaris mashae*, *Hexalonche nakasekoi*, общие с нижележащими слоями. Кроме вида-индекса, к горизонту с *Cromyosphaera* (?) aff. *holtedahli* приурочены *Rhizosphaera variabilium*, *Eucecryphalus cornuta* (Bailey), *Lychnocanium grande*, *Pseudodictyophimus* (?) *riedeli*.

У рассматриваемого комплекса наибольший коэффициент сходства (0.55) с комплексом верхнемиоценовой северотихоокеанской зоны *Thecosphaera japonica* (?=*Hexacontium delicatulum*). Можно предполагать, что непродолжительная встречаемость в Норвежском море во время существования комплекса с *Cromyosphaera* (?) aff. *holtedahli* таких обычных для всей северной части Тихого океана (как приазиатских, так и прикалифорнийских районов) видов, как *Eucecryphalus cornuta*, *Lychnocanium*

grande (=*L. nipponicum*), *Rhizosphaera variabilium*, — это свидетельство водообмена, существовавшего в некоторые отрезки среднего миоцена между этими бассейнами.

Весьма сходен XI комплекс (коэффициент — около 0.5) с комплексом нижне-среднемиоценовой зоны *Theocorys isopera* скважины 29-278. С более близкими по возрасту зонами среднего миоцена субантарктики сходство меньшее. Удовлетворительно объяснить такое явление пока трудно. Однако из тропических радиоляриевых зон наибольшее сходство у норвежскоморского комплекса (коэффициент сходства около 0.4) тоже с комплексом нижнемиоценовой радиоляриевой зоны *Calocycletta costata* скважины 14-139, примерно синхронной субантарктической зоне *Theocorys isopera*. Коэффициент сходства XI норвежскоморского комплекса и комплексов более поздних тропических зон — меньший (0.15—0.26). Приходится делать вывод, что, несмотря на присутствие ряда общих видов, развитие фауны радиолярий Норвежского моря шло автономно от фаун более низких широт Атлантического океана на протяжении всего среднего миоцена.

Однако число эндемиков Норвежского моря в обсуждаемом комплексе меньше, чем в предшествовавших комплексах. Это может свидетельствовать о постепенном уменьшении гидрологической изоляции Норвежского моря от северной Атлантики. К сожалению, осадки скважин 12-111 и 12-116, взятые в северной части Атлантического океана (рис. 2), почти не содержали таких радиолярий, по которым можно было бы уверенно провести корреляцию образцов и судить о границах распространения отдельных комплексов.

Бьёрклунд выделяет в верхней части того же керна 10 скважины 338, который был изучен нами, зону *Lithomelissa stigi*, простирающуюся и выше и затрагивающую керны 8—9 скважины 338. Зону *Actinomma holtedahli* Бьёрклунд выделяет несколько ниже, в секциях 3—6 керна 10 и в секциях 1—3 керна 11, где впервые появляется вид-индекс, почему-то отнесенный Бьёрклундом к роду *Actinomma* (см. ниже).

Комплекс с *Gondwanaria dogieli multiporulosa* (XII) установлен в скважине 338, в кернах 8, 9. Средний миоцен. В какой-то мере слои, охарактеризованные этим комплексом, соответствуют зоне *Lithomelissa stigi*, выделенной (Björklund, 1976) в более широком диапазоне (керны 7—10) скважины 338. Однако вид-индекс, описанный Бьёрклундом как *L. stigi*, — по-видимому, сборный, кроме того, он заведомо не принадлежит к роду *Lithomelissa*. Поэтому мы предлагаем другое название для комплекса обсуждаемых слоев.

Кроме обычного здесь *Gondwanaria dogieli multiporulosa*, к этому горизонту приурочены *Ceratocyrtis panicula* и *Lipmanella japonica* typ. Видовой состав значительно обеднен по сравнению с нижележащими комплексами. Около нижней границы слоев, охарактеризованных рассматриваемым комплексом, перестают встречаться обычные в нижележащих отложениях *Cyrtocapsella tetrapera*, *Stichopodium* aff. *saccoi*, *Rhizosphaera variabilium*, *Cromyosphaera* (?) aff. *holtedahli*, *Pseudodictyophimus* (?) *riedeli* и, напротив, становятся многочисленными широко распространенные виды — *Spongodiscus resurgens osculosa*, *Spongotrochus glacialis*, *Stylodictya tenuispina*, *S. validispina*, виды рода *Pseudodictyophimus*, бывшие в нижележащих слоях более редкими.

Комплекс не имеет аналогов. Коэффициент сходства с какими бы то ни было миоценовыми комплексами других регионов не превышает 0.26. Возможно, что обсуждаемый комплекс формировался в условиях ослабления притока атлантических океанических вод в район плато Воринг. XIII и XIV фаунистические комплексы радиоляриями не охарактеризованы.

Комплекс с *Botryopera oceanica whitei* (XV) найден в скважине 348, в кернах 6—8. Р. Н. Джиноридзе относит этот горизонт к верхнеплиоценовой зоне диатомей.

Таблица 3

Время существования некоторых видов радиолярий в Норвежском море

Вид	Эоцен					Олигоцен			Миоцен					Плиоцен		Ныне
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IXa	IXб	X	XI	XII	XIV	XV	
Botryopera (?) *pseudoantarctissa* Petrush., sp. n.	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tripodiscinus tumulosus (Kozlova)	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clathrocyclas elegans (Lipman)	++	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lophophaena sibirica Gorbovetz, sp. n.	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phacodiscinus testatus clivosus Kozlova, subsp. n.	++	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clathrocyclas extensa (Clark et Campbell)	++	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diplocyclas parcum (Foreman)	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lithomitrella elizabethae plicata Petrush., subsp. n.	+	++	++	++	?	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clathrocyclas talwanii (Björklund et Kellogg)	?	++	++	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heterosestrum formosum (Totchilina)	—	+	+	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Peripyramis cerathophorus Petrush., sp. n.	—	+	+	+	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lithocampana bella (Clark et Campbell)	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phacodiscinus testatus grandis Kozlova, subsp. n.	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stylodictya hastata Ehr. group	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ommatogramma aff. *biconstrictus* (Lipman)	—	+	?	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Astrophacus hexasteriscus intricatus Kozlova, subsp. n.	—	+	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Botryostrobus joides narratus Petrush., subsp. n.	+	+	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lophophaenoma arctissa Petrush., sp. n.	—	—	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lithomelissa haeckeli Bütschli	—	+	++	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Theocyrtis litos (Clark et Campbell)	—	?	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Artobotrys norvegiensis (Björklund et Kellogg)	—	—	++	?	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lithamphora quadripora (Björklund)	—	+	++	++	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Triceraspyris palmipodiscus Petrush., sp. n.	—	—	++	?	+	+	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—
Stylospongia elliptica (Carnevale) group	—	+	++	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heterosestrum tschujenkoi (Lipman)	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stylosphaera minor Clark et Campbell	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Axoprunum liostylum (Ehr.)	—	—	+	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heterosestrum schabalkini (Lipman)	—	—	+	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Cenosphaera aspera Stöhr . . .	—	—	+	++	++	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
Lithomitra embrionalis Vinassa	?	+	+	+	++	+	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—
Eucecryphalus tetracantha (Björklund et Kellogg)	—	—	?	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haliomma rosula Kozlova, sp. n. . . .	—	—	—	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Theocyrtis andriashevi Petrush., sp. n.	—	—	?	—	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haliomma (?) *immensa* Kozlova, sp. n.	—	—	—	—	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gondwanaria reschetnjakae paleogenica Petrush., subsp. n.	—	—	—	—	++	?	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Haliomma (?) *extima* Petrush., sp. n. .	—	—	—	—	+	++	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dictyophimus (?) *callosus* Petrush., sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	+	?	—	—	—	—	—	—	—
Cinclopyramis (?) *aneotos* (Clark et Campbell)	—	—	—	—	—	—	—	+	?	?	+	—	—	—	—	—
Ceratocyrtis cucullaris (Ehr.) group.	—	—	—	—	—	?	—	+	?	+	++	+	—	—	—	—
Stylospira tenuispina (Jörgensen) . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	?	+	+	+	+	?	?	+
Pseudodictyophimus gracilipes (Bailey)	—	—	—	—	—	—	—	+	?	?	?	?	?	?	?	++
Spongotrochus glacialis echiniscus (Hck.)	—	—	—	—	—	—	—	+	?	+	+	+	+	?	?	+
Gondwanaria aff. *reschetnjakae* (Petrush.)	—	—	—	—	—	—	—	?	?	+	—	—	—	—	—	—
Velicucculus oddgurneri Björklund .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	++	++	—	—	—	—	—
Saccospyris robustus Kruglikova .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Spongodiscus osculosa (Dreyer)	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	?	++	+
Lipmanella japonica (Nakaseko) group	—	—	—	—	—	—	—	—	+	++	?	?	+	—	—	—
Gondwanaria dogieli multiporulosa Petrush., subsp. n.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	?	?	?	++	—	—	—
Anomalocantha dentata (Mast)	—	—	—	—	—	—	—	—	+	?	+	—	—	—	—	—
Hexalonche diplacantha Jörgensen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	+	?	++	?	?	+
Stichopodium aff. *saccoi* (Vinassa)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
Cromyosphaera (?) aff. *holtedahli* (Björklund)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—	++	—	—	—	—
Pseudodictyophimus (?) *riedeli* Petrush., sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	++	+	—	—	—	—
Gondwanaria nigrinae Petrush., sp. n. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	++	—	—	—	—	—
Stylodictya validispina Jörgensen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	?	?	+
Hexacontium delicatulum (Dogiel)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
Stichopodium biconicum (Vinassa)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	++	—	—	—	—
Cyrtocapsella tetrapera (Hck.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	++	—	—	—	—
Rhizosphaera variabilium (Nakaseko) .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Hexalonche nakasekoi Petrush., sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—
Eucecryphalus (?) *cornuta* (Bailey)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Ceratocyrtis panicula Petrush., sp. n. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Diplocyclas davisiana (Ehr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	+
Botryopera oceanica whitei (Björklund)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	++	?

Примечание. Римскими цифрами и цифрами с буквами обозначены установленные в настоящей работе радиоляриевы Знаком «+» что вид найден; «++» — вид очень многочислен, «—» — вид не обнаружен, «?» — нахождение сомнительно.

Видовой состав радиолярий резко обеднен. Кроме вида-индекса, встречаются широко распространенные холодноводные виды *Diplocyclas davisisana*, *Spongodiscus resurgens osculosa*, *Pseudodictyophimus platycephalus*. Возможно, что этот комплекс формировался в районе Гренландской котловины при холодноводных неритических условиях.

Развитие отдельных линий радиолярий

Виды некоторых родов встречались в Норвежском море спорадически, тогда как для других родов Норвежское море было одним из основных районов обитания и они были здесь представлены многими филетически связанными друг с другом видами. Некоторые роды существовали в Норвежском море с эоцена, но вымерли к неогену (*Heterosestrum*, *Lithomitrella*, *Phacodiscinus*). Другие просуществовали в высоких и умеренных широтах северного полушария с эоцена до настоящего времени (*Artobotrys*, *Tripodiscinus*, *Lophophaenoma*, *Botryostrobus*, *Lithocampana*, *Anomalacantha*, *Hexacontium*, *Eucecryphalus*, *Cenosphaera*, *Cladoscenium*, *Ceratocyrtis*, *Haliomma*). С олигоцена до ныне в Норвежском море существуют роды *Pseudodictyophimus*, *Clathromitra*, *Spongotrochus*, *Stylospira*. В миоцене фауна обогатилась родом *Lipmanella* (табл. 3).

Ареалы многих видов в отдельные отрезки палеогена и неогена остаются не установленными. В отношении одних видов (*Dictyophimus* (?) *callosus*, *Velicucculus oddgurneri*, *Ceratocyrtis cucullaris mashae*) можно предполагать, что в первой половине миоцена они были эндемичны для Норвежского моря, хотя, возможно (Björklund, 1976), они заходили и в северную Атлантику в район станции 12-116. Другие виды были широко распространены не только в Норвежском море, но и в северной части Тихого океана, и в приантарктических районах, и даже в тропической Атлантике.

Некоторые виды существовали в течение сравнительно короткого отрезка времени, например, *Gondwanaria dogieli* f. *C* — во время раннего миоцена в тропической Атлантике и в Норвежском море. Другие виды существовали дольше: с конца олигоцена—начала миоцена и поныне (*Pseudodictyophimus gracilipes*, *Spongodiscus resurgens osculosa*, *Spongotrochus glacialis*), с того же времени и до второй половины плейстоцена (*Stylosphaera hispida*). Они встречались примерно в одинаковых количествах почти повсеместно и одновременно по всему ареалу. Однако имеются виды, которые преимущественно развивались в отдельные моменты своей истории в разных районах. Так, судя по изученным материалам (см. Предисловие), вид *Cyrtocapsella tetrapera* с начала миоцена был многочисленным в тропиках и в Норвежском море, затем стал обычным и в субантарктике, и в Японском море. В Японском море этот вид был обилен на протяжении всего позднего миоцена, т. е. тогда, когда в Норвежском море, в тропиках и в субантарктике он уже перестал встречаться. Другой вид — *Stichopodium biconicum* — во время среднего миоцена был обычен и в Норвежском море, и в Японском море, и в субантарктике. Во время позднего миоцена он исчез из Норвежского моря, хотя оставался обычным в остальных районах.

Виды *Eucecryphalus cornuta* и *Anomalocantha dentata* были распространены в тропической Атлантике (скважина 14-139) во время раннего миоцена. *A. dentata* появился тогда же в Норвежском море, а *Eucecryphalus cornuta* стал обычен в Норвежском море, по-видимому, лишь в среднем миоцене. В среднем и позднем миоцене оба вида были частыми и в Японском море, и в субантарктике, но в Норвежском море в позднем миоцене они отсутствовали. В плиоцене они исчезли и из субантарктики, а в северо-западной части Тихого океана они существуют и поныне. Вероятно, сходной окажется история *Hexacontium delicatulum*, который был обычен в субантарктике и Антарктике с раннего миоцена, в Японском море —

с позднего миоцена, а в Норвежском море — в конце среднего миоцена. Он прекратил встречаться в Норвежском море в позднем миоцене, а в Антарктике и в северо-западной части Тихого океана существует в планктоне и поныне.

Современная фауна

По-видимому, насчитывается более 100 видов *Polycystina*, встречающихся в настоящее время в планктоне Норвежского моря, хотя нам удалось (Петрушевская, 1969а, 1974; Петрушевская, Бьёрклунд, 1974) обнаружить в поверхностном слое осадков Норвежско-Гренландского бассейна и северной Атлантики только около 60 видов, несмотря на то что было исследовано много образцов. Примерно 10 видов были теми наиболее эврибионтными из поверхностных тропических радиолярий, которые заносятся в Норвежское море с теплыми летними течениями, но постоянно здесь не живут. Напротив, *Actinomma beroes* group и *Botryopera borealis* обитают (по данным Бьёрклунда) круглый год даже в водах норвежских фьордов. Численность других видов в планктоне несколько меняется по сезонам. Обитающие ныне в Норвежском море радиолярии представлены широко распространенными, тропическо-бореальными, бореальными и арктическо-бореальными видами.

Настоящая работа позволила установить примерные сроки появления в Норвежском море около половины обитающих здесь ныне видов радиолярий. I группа — это потомки видов, населявших Норвежское море еще в эоцене: *Hexacontium pachydermum*, *Lophophaena clevei*, *Archiscenium tricolpium*, *Phormacantha hystrix* — современные арктическо-бореальные виды; *Eucecryphalus craspedota* — ныне приуроченный к Бореальной области, а также известный из Нотальной области вид. II группа — виды, появившиеся в Норвежском море в конце олигоцена: ныне бореальные *Ceratocyrtis histricosa* и *Clathromitra* sp., имевшие, по-видимому, прямых предшественников в исследованном районе, а также широко распространенные холодноводные виды *Pseudodictyophimus gracilipes* и *Spongotrochus glacialis* group, вероятно не местного происхождения. III группа — виды, начавшие встречаться в Норвежском море в раннем миоцене: ныне бореальный вид *Lipmanella acanthica* и широко распространенные умеренно-холодноводные *Hexalonche diplacantha*, *Stylospira tenuispina*, *Spongodiscus resurgens osculosa*, *Stylodictya validispina*. IV группа — виды, появившиеся в Норвежском море во время позднего миоцена: ныне бореальные *Liriospyris hyperborea* и *Plectacantha oikiskos* и умеренно-холодноводные широко распространенные *Hexalonche philosophica* и *Pseudodictyophimus bicornis*. V группа — виды, начавшие обитать в Норвежском море со времени плиоцена или плейстоцена: это широко распространенные *P. platycephalus*, *Actinomma beroes* group, *Botryopera oceanica* group, *Diplocyclas davisiana*, *Plagiacantha arachnoides*. VI группа — виды, появившиеся в Норвежском море в четвертичное время, хотя в умеренных и высоких широтах южного полушария они известны с более раннего времени: *Artostrobus annulatus*, *Eucecryphalus craspedota*, *Lithamphora platycephala*, *Androcyclas gamphonyxos*, *Dictyocircus clathratus*, *Botryopera borealis*; ныне это умеренно-холодноводные виды, встречающиеся и в Бореальной, и в Нотальной областях.

Вероятно, не все перечисленные виды обитали в Норвежском море постоянно с указанного времени. Ареалы этих радиолярий не могли не испытать флуктуаций в эпохи оледенений и межледниковий, но, к сожалению, для выяснения всей картины детальных данных получить пока не удалось.

Глава 5. ОПИСАНИЕ РОДОВ И ВИДОВ РАДИОЛЯРИЙ

Характерная черта почти всех встреченных видов — чрезвычайно сильная изменчивость. Варьируют те признаки, которые у тропических радиолярий стабильны и служат для выделения надвидовых таксонов, например, такие как число радиальных игл и способ их соединения с концентрическими сферами у *Sphaerellaria*. При этом наблюдаются такие сочетания признаков, которые считались невозможными в известных родах. В то же время вариабельность этих признаков и непрерывность переходов к вполне типичным, не раз отмеченным в литературе сочетаниям признаков не позволяют описывать эти виды как новые роды. Эти обстоятельства очень осложнили нашу работу, некоторые родовые определения остались условными, а многие виды упоминаются с их первоначальным родовым определением, несмотря на то что мы с этим определением не согласны. Но у нас не было иного выхода: ревизия тех видов, которые не встречены в Норвежском море, не входила в задачу настоящей работы.

Совместно авторами данной главы изучались эоценовые радиолярии, однако при этом за выделение новых видов и подвидов в большей степени ответствен кто-то один из авторов, чья фамилия и приводится; кроме того, переисследование *Heterosestrum tschujenkoi* и *H. schabalkini* было проведено преимущественно Г. Э. Козловой; ею же были сделаны рис. 235—245, 386—398, 437 и 444, остальная часть работы выполнена М. Г. Петрушевской.[1] Рис. 207—219, 235—368, 386—398 подготовлены для печати художницей Т. Н. Шишловой. Сделанные от руки рисунки 203—425 в значительной мере дублированы микрофотографиями (рис. 426—546). Это было необходимо, поскольку разные методы микроскопии позволяют выявить различные особенности строения таких сложных объектов, как скелеты радиолярий. Рисунки сгруппированы с таким расчетом, чтобы облегчить сравнение самых разных видов.

КАЙНОЗОЙСКИЕ РАДИОЛЯРИИ *SPHAERELLARIA*

Род CENOSPHAERA Ehrenberg, 1854

Типовой вид — *C. plutonis* Ehrenberg, 1854, Taf. 35 B, Fig. 20.

Описание. Основная часть скелета — это сферическая, не очень толстая оболочка диаметром около 100—200 мкм, имеющая 10—17 неравных и неупорядоченно расположенных пор на половине экватора. Диаметр пор не меньше, чем толщина стенки. Межпоровые перегородки могут нести гребни, образующие неправильную полигональную сеть, но ворончатых пор не наблюдается. Иногда внутри имеется еще одна паутинная

---

[1] Большую помощь при использовании растрового электронного микроскопа «Стереоскан» оказали М. Г. Петрушевской сотрудники Зоологического института АН СССР Ю. С. Балашов, А. М. Игнатьев и Н. Е. Микау.

полиэдрическая оболочка диаметром 40—50 мкм. Она соединена с наружной оболочкой тончайшими перекладинами, которые легко ломаются, а сама внутренняя оболочка часто разрушается. Значительные радиальные иглы, которые выступали бы наружу, не развиваются.

Распространение. Палеоген—ныне. Океанические акватории разных широт.

Примечание. Предполагается, что предки современных *Cenosphaera*, обладающих лишь одной наружной оболочкой, имели и внутреннюю оболочку. Они были сходны по общей конструкции скелета с родом *Lonchosphaera* Popofsky, 1908 (Петрушевская, 1975а 567), но отличались вдвое большими размерами наружной сферы.

Cenosphaera aspera Stöhr (рис. 203, 426).

? *Cenosphaera aspera* Stöhr, 1880, Taf. 11, Fig. 2.— ? *C. varieporata* Vinassa, 1900, tav. 1, fig. 1. — ? *C. porosissima* Vinassa, 1900, tav. 1, fig. 3. — ? *C. hispida* Carnevale, 1908, pl. 1, fig. 3. — ? *C. taramellii* Principi, 1909, pl. 1, fig. 2. — *C. cristata* Hck., 1887 group Петрушевская, 1975а 567, pl. 1, fig. 3, 4, part.

Материал. 27 экз. из образцов 337-10-6, 338-11-CC, 338-10-2, 339-12-3, 340-4-3, 340-6-3, 14-140A-2-3, 29-278-12-1, 278-12-2.

Описание. Внутренняя очень тонкая оболочка 40—50 мкм в диаметре. Наружная оболочка имеет на своей поверхности больше шипиков, чем у *C. plutonis* Ehr. и *C. cristata* Hck. (рис. 204, 205). Некоторые шипики соединены друг с другом тангенциальными перемычками. 14—20 пор на половине экватора этой оболочки. Диаметр ее 180—250 мкм, т. е. больше, чем у 2 упомянутых видов.

Распространение. Эоцен—миоцен. Эоцен: Норвежское море, экваториальная Атлантика. Олигоцен—миоцен: Норвежское море, Апеннинский п-ов, о-в Сицилия, южная часть Индийского океана.

Примечание. Название и список синонимов несколько условны, поскольку внутренняя оболочка не была описана ни Штором, ни другими авторами. Однако строение наружной оболочки у всех перечисленных форм настолько сходное, что мы относим их к одному виду.

Род **ANOMALOCANTHA** Loeblich et Tappan, 1961

Типовой вид — *Heteracantha dentata* Mast, 1910, Fig. 47.

Описание. 1 оболочка диаметром 50—90 мкм, с крупными порами, обрамленными высокими гексагональными гребнями. Межпоровые перегородки тонкие. Пор 6—10 на половине экватора. Радиальные иглы, составленные из 3 пластин, дающие небольшие боковые отростки. Число игл 6—10.

Распространение. Палеоген—ныне. Океанические акватории разных широт.

Anomalocantha dentata (Mast) (рис. 219, 427).

? *Hexacladus pantanellii* Vinassa, 1900, tav. 1, fig. 21. — *Heteracantha dentata* Mast, 1910 37, Fig. 47; Nigrini, 1970 : 167, pl. 1, fig. 9; Björklund, 1976, pl. 14, fig. 10—12. — *Anomalocantha dentata* (Mast) Benson, 1966 170, pl. 5, fig. 10, 11; Sachs, 1973, pl. 21, fig. «f».

Материал. 6 экз. из образца 14-139-5-CC и 5 экз. из образцов 12-116-7-CC, 116-2-3; 21 экз. из образцов 338-10-2, 338-11-3, 338-11-CC, 338-12-3, 338-13-5, 338-18-2, 346-5-6; 22 экз. из образцов 12-112-10-CC, 112-8-CC, 29-278-20-3, 278-23-1, 278-25-2; 4 экз. со ст. 16 нис «Обь» (12),[1] 7 экз. из драгировки № 1249 Японского моря (7).

[1] Цифры в скобках — ссылка на номер пункта при перечислении изученных материалов в Предисловии (с. 5).

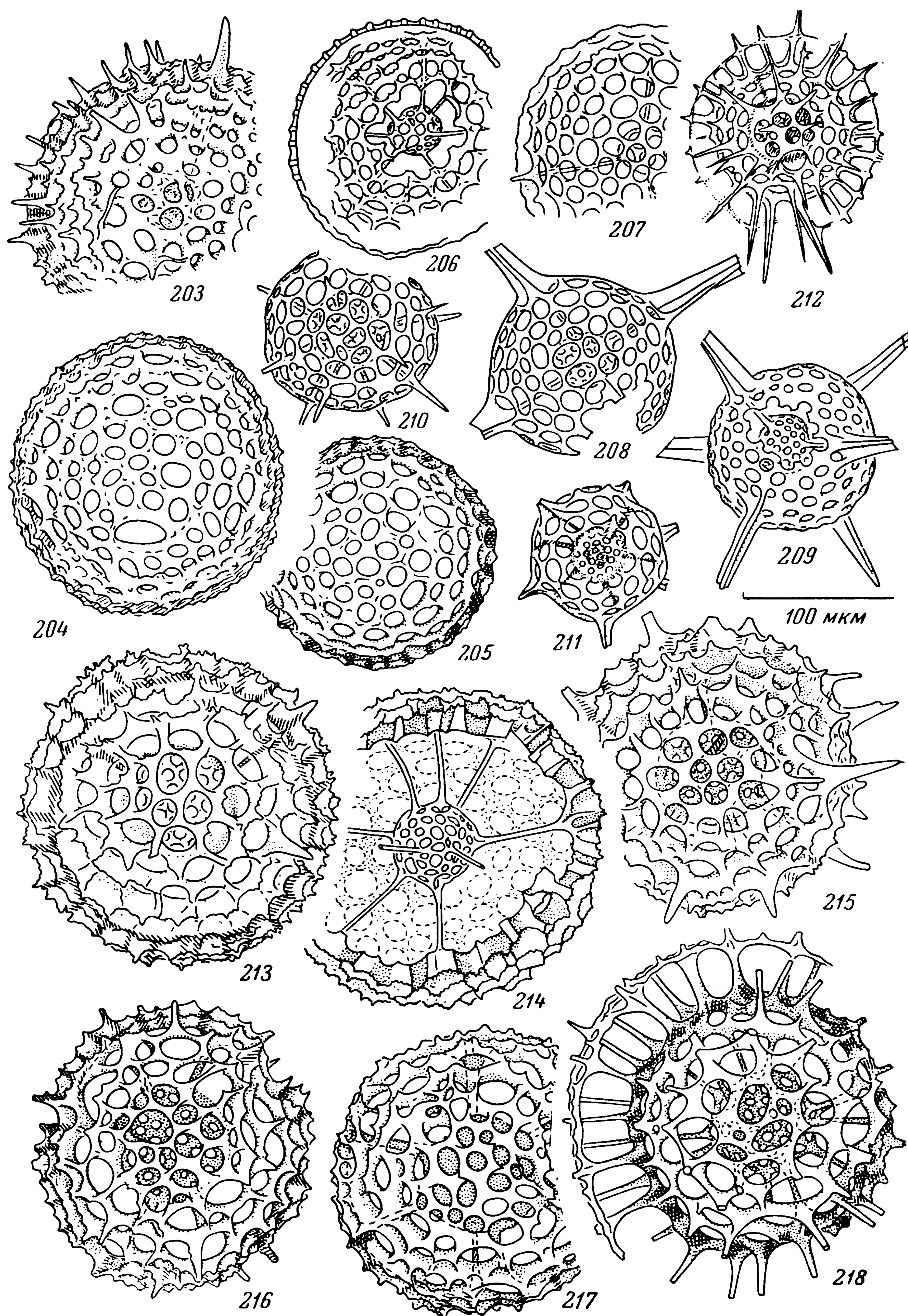


Рис. **203—218.**

203 — *Cenosphaera aspera* Stöhr, 339-12-3; **204, 205** — *C. cristata* Hck.: **204** — 338-10-2, **205** — нис «Обь», ст. 37; **206, 207** — *Hexalonche nakasekoi* Petrush., sp. n., 338-10-2: **206** — голотип, **207** — паратип; **208, 209** — *H. philosophica* Hck.: **208** — нис «Витязь», ст. 5145, **209** — нис «Севастополь», ст. 1056; **210** — *Actinomma beroes* (Ehr.), нис «Севастополь», ст. 1285; **211** — *A.* aff. *beroes* (Ehr.), 14-139-5-CC; **212** — *Cromyechinus* (?) *borealis* (Cleve), нис «Севастополь», ст. 1056; **213, 214** — *Haliomma* (?) *immensa* Kozlova, sp. n., 337-11-3; **215, 216** — *H.* (?) *extima* Petrush., sp. n., 337-11-3: **215** — голотип, **216** — паратип; **217** — *Rhizosphaera variabilium* (Nakaseko), 338-10-2; **218** — *Cromyosphaera* (?) aff. *holtedahli* (Björklund), 338-10-2. Все при одном увеличении.

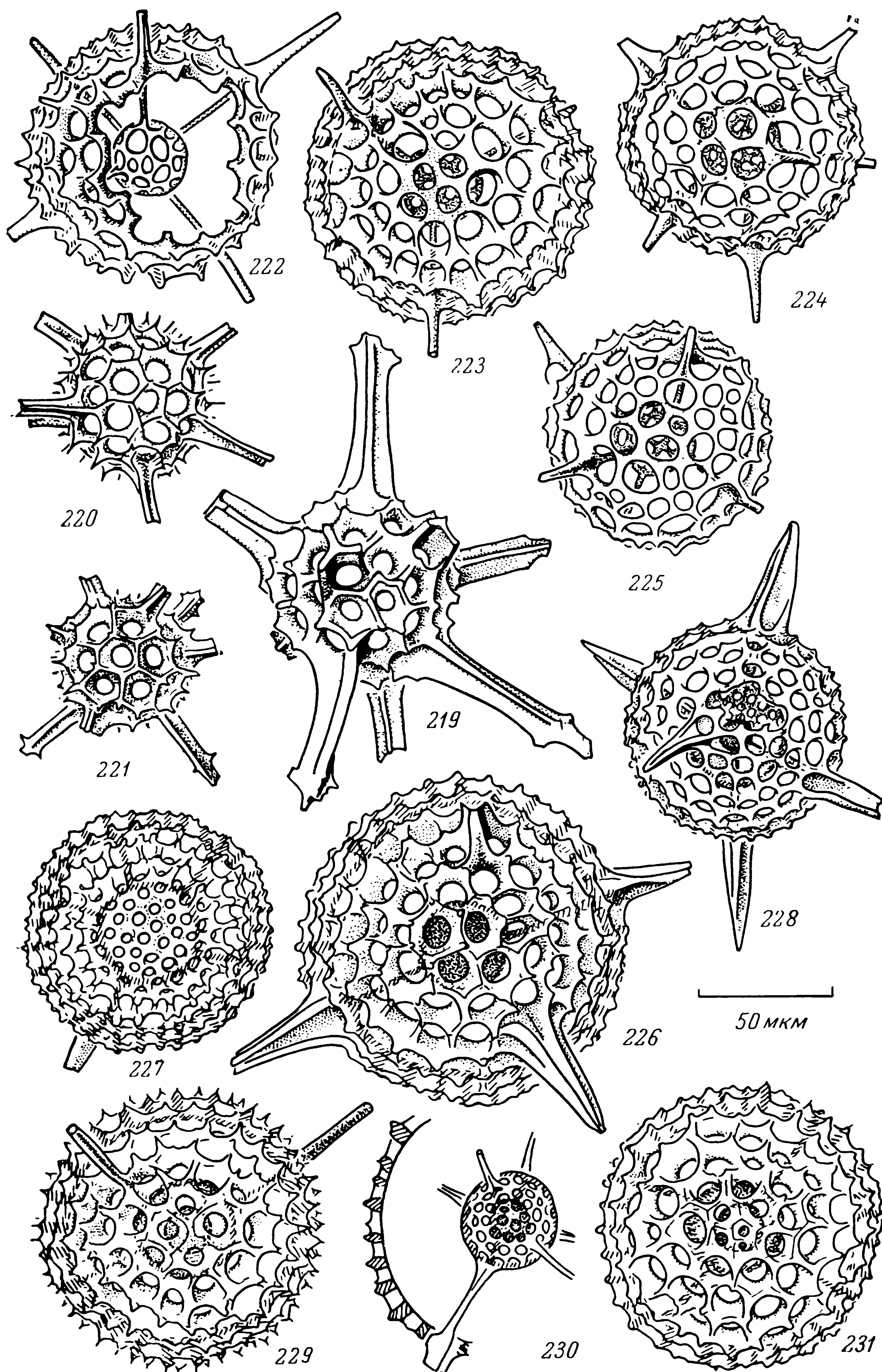


Рис. **219—231.**

219 — *Anomalocantha dentata* (Mast), 346-5-1; **220, 221** — *A. dentata* (Mast) *eocenica* Petrush., **subsp. n.:** **220** — голотип, 340-11-6, **221** — 339-10-3; **222—225** — *Hexalonche diplacantha* Jörgensen, 338-7-CC; **226** — *H. philosophica* Hck. group, 338-10-2; **227** — *Stylosphaera* sp. *G*, 338-10-2; **228** — *Hexacontium pachydermum* Jörgensen, 338-7-CC; **229—231** — *H. delicatulum* (Dogiel), 338-12-CC. **Все при одном увеличении.**

Описание. Диаметр скелетной оболочки 50—80 мкм. На половине экватора 6—8 пор. Гребни, разделяющие поры, утолщены, высота их до 10 мкм. Число основных радиальных игл 9—11. Боковые отростки от их граней отходят: одни на расстоянии 40—50 мкм, другие — на расстоянии 80—100 мкм от основания иглы. Ширина игл у основания около 12—17 мкм.

Распространение. Миоцен—ныне. В Норвежском море и в субантарктике встречался в раннем и среднем миоцене. В северной части Тихого океана встречается с позднего миоцена до настоящего времени.

Примечание. *Hexacladus pantanellii* напоминает обсуждаемый вид по размерам, строению радиальных игл и другим признакам, однако рисунок Винасса настолько схематичен, что нет полной уверенности в идентичности этих 2 видов.

Anomalocantha dentata (Mast) **eocenica** Petrushevskaya, subsp. n. (рис. 220, 221).

Материал. 19 экз. из образцов 339-10-3, 340-11-6. Голотип из образца 340-11-6 хранится (№ 68540) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Толщина скелетной оболочки с гребнями около 5 мкм. Диаметр ее 50—80 мкм. На половине экватора 5—8 пор. От гребней, разделяющих поры, подымаются тонкие шипики. Число основных радиальных игл 8—10. Ширина игл у основания примерно 10 мкм. Отростки отходят от игл на расстоянии около 40—50 мкм от основания иглы.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличие от номинативного подвида сводится лишь к меньшим размерам и большей деликатности всех скелетных элементов. Однако, принимая во внимание малую изменчивость подвидов и значительный разрыв во времени их существования, мы считаем возможным описать новый подвид. Вопрос о том, мог ли *A. dentata dentata* произойти от *A. dentata eocenica*, остается пока открытым. В эоценовое время в тропической Атлантике и в Норвежском море существовало много форм, близких к *A. dentata eocenica*, но отличавшихся несколько бóльшими (и непостоянными) размерами раковинки, соответственно бóльшим числом пор и слабее развитыми радиальными иглами. Возможно, что это было время формообразования в роде *Anomalocantha* и близких к нему *Macrosphaeridae*.

Род **HEXALONCHE** Haeckel, 1881

Типовой вид — *H. phaenaxonia* Hck., 1887, не изображен.

Описание. 2 сферические скелетные оболочки. Диаметр I оболочки около 25—40 мкм, диаметр II примерно в 3 раза больше. Поры на II оболочке округлые, одинаковые, с гексагональным обрамлением. 8—16 пор на половине экватора. Радиальных перекладин 6—8, они продолжаются наружу в виде радиальных игл.

Распространение. Миоцен?—ныне. Океанические акватории разных широт.

Hexalonche nakasekoi Petrushevskaya, sp. n. (рис. 206, 207).

Материал. 41 экз. из образцов 338-10-2, 338-12-3, 338-12-CC, 338-13-3, 338-13-5, 338-14-3, 338-14-CC. Голотип из образца 338-10-2 хранится (№ 68489) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Около 15 пор на половине экватора II оболочки и около 6 — на I. Поры неравных размеров и неправильных очертаний, разделены гребнями. Диаметр I оболочки 25—30 мкм, II — 120—150 мкм. Не все радиальные перекладины, соединяющие оболочки, выступают наружу в виде игл, но некоторые заканчиваются, слегка втягивая внутрь

стенку II оболочки. Имеющиеся наружные иглы тонкие (3—5 мкм у основания) и короткие. Грани на них выражены слабо.

Распространение. Средний миоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от видов рода *Melittosphaera* Hck., 1881 и от сходных с ним почти по всем деталям строения II оболочки миоценовых северотихоокеанских видов *Thecosphaera tochigiensis* Nakaseko и *Th. microsphaera* Nakaseko тем, что имеет всего 2 оболочки, а упомянутые виды — 3. Миоценовый вид *Carposphaera stoehri* (Vinassa, 1900, Tav. 1, Fig. 5), бывший распространенным в Европе, отличается от рассматриваемого тем, что у *C. stoehri* внутренняя оболочка несколько крупнее относительно наружной. Другой миоценовый европейский вид *C. serratiporata* (Vinassa, 1900, Tav. 1, Fig. 6) тоже очень близок к описываемому, но отличается меньшими размерами. От ныне живущего североатлантического *Haliomma echinosphaera* Cleve, 1900 новый вид отличается меньшим числом более крупных пор и большей ажурностью II оболочки.

Название — в честь К. Накасеко — японского исследователя радиолярий, описавшего близкие виды.

Род HALIOMMA Ehrenberg, 1838

Типовой вид — *H. inerme* Hck., 1860 (Haeckel, 1862, Taf. 24, Fig. 5).

Описание. 3 концентрические субсферические скелетные оболочки. Диаметр самой внутренней, I, — около 10—20 мкм, II — 30—50, III — 100—150 мкм. III оболочка толстостенная со сравнительно упорядоченно расположенными порами. 10—20 пор на половине экватора. Диаметр пор обычно не больше, чем толщина стенки. Поры окружены воронками. Радиальные перекладины, соединяющие II и III оболочки, у четвертичных представителей, как правило, наружу не выдаются и радиальных игл не образуют. Напротив, в местах присоединения их к III оболочке на последней часто образуются вдавленности.

Распространение. Палеоген—ныне. Преимущественно тропические и умеренные районы океанов.

Примечание. Мы предполагаем (Петрушевская, 1975а : 568), что роды *Haliommura* Hck., 1887; *Thecosphaera* Hck., 1881; *Thecosphaerantha* Hck., 1887; *Thecosphaerella* Hck., 1887 — это синонимы рода *Haliomma*.

Haliomma rosula Kozlova, sp. n. (рис. 232).

Материал. 18 экз. из образца 339-12-3. Голотип из того же образца хранится (№ 726/1) в коллекции ВНИГРИ.

Описание. Диаметр I оболочки 20—25 мкм, II — 38—60 мкм, III — 144—155 мкм. Радиальные перекладины наружу не продолжаются. От ближайшего вида — *Thecosphaera akitaensis* Nakaseko, 1971 (pl. 1 fig. 4) — описываемый вид отличается сложным рисунком пор III оболочки: нижний контур пор круглый, верхний же (так же, как и околопоровые рамки) — фестончатый. В этом значительное сходство с *Haliomma lirianthus* (Haeckel, 1887, pl. 28, fig. 1), однако новый вид имеет всего 9—10 пор на половине экватора, а *H. lirianthus* — 14—16.

Распространение. Поздний эоцен: Норвежское море.

Примечание. Название от *rosula* (лат.) — розетка.

Haliomma (?) immensa Kozlova, sp. n. (рис. 213, 214, 233).

Материал. Более 50 экз. из образцов 337-9-6, 337-11-3, 339-10-3, 339-12-3. Голотип из образца 339-12-3 хранится (№ 726/2) в коллекции ВНИГРИ.

Описание. Поры на III оболочке неодинаковые, сравнитель о крупные (до 25 мкм) округло-угловатые или овальные, с полигональными

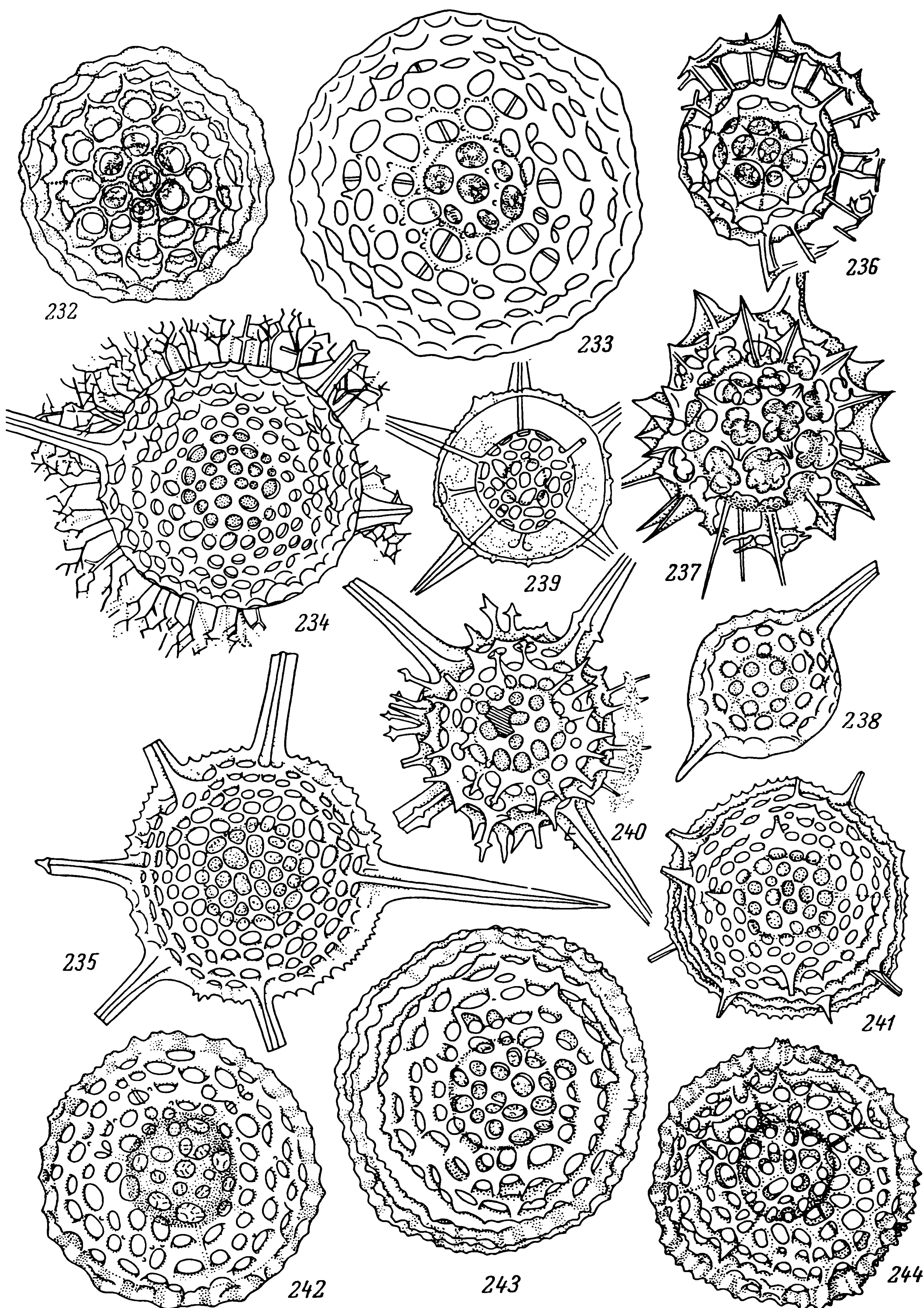


Рис. 232—244.

232 — *Haliomma rosula* Kozlova, sp. n., голотип, 339-12-3; **233** — *H.* (?) *immensa* Kozlova, sp. n., голотип, 339-12-3; **234, 235** — *Astrophacus hexasteriscus* (Clark et Campbell) *intricatus* Kozlova, subsp. n.: **234** — 340-10-3, **235** — 338-28-CC; **236, 237** — *Amphisphaera* (?) *spinulosa* Ehr. group, 338-26-3; **238** — *A. anisoxyphos* (Clark et Campbell), 340-4-3; **239, 240** — *Hexacontium pachydermum* Jörgensen *priscum* Kozlova, subsp. n., 338-26-3: **239** — разломанный экземпляр, **240** — голотип с фрагментами IV оболочки; **241** — *Actinomma* (?) *rotula* Stöhr, 340-9-3; **242, 243** — *Phacodiscinus testatus* (Kozlova) *grandis* Kozlova, subsp. n., 338-29-CC: **242** — скелет с тонкой III оболочкой, **243** — голотип; **244** — *Ph. testatus* (Kozlova) *clivosus* Kozlova, subsp. n., голотип, 343-5-6. **236—238** при несколько большем увеличении, чем прочие.

рамками различной высоты, из-за чего толщина стенки варьирует. Пор на половине экватора III оболочки 14—16 (редко 18). Диаметр этой оболочки 170—230 мкм. Поверхность ее у типичных экземпляров без шипиков, а у экземпляров из скважины 337 покрыта мелкими тонкими иголками. II оболочка 50—60 мкм в диаметре, с неправильным контуром, тонкостенная, почти паутинная, соединена с III оболочкой очень тонкими радиальными перекладинами, которые, как правило, наружу не продолжаются. I оболочка тонкостенная, полиэдрическая, диаметр ее 12—30 мкм.

Распространение. Поздний эоцен—олигоцен: Норвежское море.

Примечание. Наружная оболочка несколько напоминает таковую *Thecosphaera antarctica* (Nakaseko, 1959, pl. 2, fig. 7, 10), но последний вид отличается более крупной (диаметр до 100 мкм) II оболочкой. Описываемый вид не типичен для рода *Haliomma* из-за крупных размеров. От *H. rosula* новый вид отличается формой пор и большими размерами. Формы с шиповатой поверхностью III оболочки близки к *Actinomma spinigerum* (Stöhr, 1880 92, Taf. 2, Fig. 10), отличаются чуть бо́льшими размерами при меньшем числе пор: у *A. spinigerum* диаметр III оболочки около 170 мкм, а пор на половине экватора, судя по рисунку Штора, 18—20.

Название от *imensus* (лат.) — огромный.

Haliomma (?) **extima** Petrushevskaya, sp. n. (рис. 215, 216).

Материал. 28 экз. из образцов 337-9-6 и 337-11-3, 338-21. Голотип из образца 337-11-3 хранится (№ 68535) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Диаметр I оболочки 25—30 мкм, II — 60—70 мкм, III — 180—220 мкм. III оболочка не строго сферическая, она имеет выпуклые и вдавленные участки. Поры на ней разнятся по величине и форме. На половине экватора как II, так и III оболочки умещается 10—14 пор. Радиальные перекладины толстые, граненые, их около 20. Они обычно не выступают наружу в виде игл, но в местах своего прикрепления расширяются, разветвляются, чем напоминают конструкцию у рода *Rhizosphaera*. От поверхности III оболочки подымаются конусовидные шипы, иногда даже ветвящиеся иголочки, длиной 20—50 мкм, не имеющие связи с радиальными перекладинами.

Распространение. Олигоцен: Норвежское море.

Примечание. Большая изменчивость и неправильность геометрической формы сближают *H.* (?) *extima* с видом, определявшимся (Петрушевская, Козлова, 1972, pl. 9, fig. 16) как *Acanthosphaera* (?) *haliformis* (рис. 267). Однако этот олигоценовый вид, не имеющий ничего общего с *A. haliformis* Ehr., 1872, отличается от *Haliomma* (?) *extima* тем, что у последнего форма наружной оболочки резче отклоняется от сферы; наружные иглы короткие, часто искривленные и не продолжаются внутрь раковинки; имеется толстостенная II внутренняя оболочка.

Описываемый вид по соотношению и абсолютным размерам оболочек сходен с *H.* (?) *immensa*, но отличается тем, что у него III оболочка сильнее отклоняется от сферы, и тем, что II оболочка и внутренние перекладины у него весьма толстые. Примерно таковы же отличия от *Thecosphaera lophophila* (Carnevale, 1908, Tav. 1, Fig. 5), насколько об этом позволяет судить рисунок Карневале.

В образцах скважины 339 встречаются экземпляры, идентичные *H.* (?) *extima* по своему внутреннему строению, но отличающиеся почти правильной сферической внешней оболочкой, лишенной наружных шипов, что придает им сходство с *H.* (?) *immensa*. Именно существование таких экземпляров заставило нас отнести *H.* (?) *extima* к одному роду с *H.* (?) *immensa*, несмотря на то что близость типичных *H.* (?) *extima* к роду *Rhizosphaera* несомненна. Возможно, что обсуждаемые формы со станции 339 сле-

дует выделять в особый вид. Предварительно мы их обозначаем как *H.* (?) *extima* f. *isomera* (равночленная). Ранее мы их условно определяли как *Haliomma oculatum* Ehr. От *H. rosula* они отличаются главным образом чуть более крупными размерами, а также очертаниями пор; от *H.* (?) *immensa* — толщиной внутренних оболочек и перекладин.

Название вида от *extimus* (лат.) — крайний.

Род **RHIZOSPHAERA** Haeckel, 1860, emend. Hollande et Enjumet, 1960

Типовой вид — *Rh. leptomita* Haeckel, 1862, Taf. 25, Fig. 8—10.

Описание. В центре скелета обычно имеется беспорядочное рыхлое сплетение, диаметром около 80—150 мкм, реже там находятся 2—3 пористые оболочки. От центрального образования отходят многочисленные (более 20) радиальные перекладины длиной 40—60 мкм, соединяющиеся с 1—3 периферическими оболочками. Последние могут быть пористыми, но часто соединяются в единую губчатую оболочку с ячеями 5—30 мкм. Диаметр всего скелета 200—300 мкм. Радиальные перекладины хотя и могут выступать наружу, значительных придатков раковинки не создают и выглядят снаружи так же, как и дополнительные иголочки, подымающиеся от поверхности.

Распространение. Палеоген?—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Род *Rhizosphaera* отличается от *Actinommura* тем, что 2 разобщенные внутренние оболочки четко не выражены, а наружная оболочка толстостенная с крупными беспорядочными порами. Отличия от рода *Spongoplegma* Hck., 1887 еще менее ясны, поскольку описание Геккеля не соответствует устройству встречающихся в антарктическом топотипическом материале форм, которые вполне отвечают приведенному выше диагнозу *Rhizosphaera*. Более того, типовой вид *Spongoplegma antarcticum* Hck., 1887 — массовый в четвертичных отложениях Антарктики, почти идентичен приведенной ниже *Rhizosphaera variabilium*.

Rhizosphaera variabilium (Nakaseko) (рис. 217).

? *Rhizosphaera cruchi* Campbell, Clark, 1945 : 10, pl. 1, fig. 7—8, part. — *Spongoplegma variabilium* Nakaseko, 1971 54, pl. 1, fig. 1—3.

Материал. 11 экз. из образца 338-10-2, а также из формации Мала́го (штат Калифорния, США).

Описание. Центральное скелетное сплетение диаметром 70—90 мкм. Внутри него различима I оболочка диаметром 25—30 мкм. Перекладины, соединяющие сплетение с периферической оболочкой, 3-гранные, их около 20, т. е. меньше, чем у антарктических форм, описанных как *Spongoplegma antarcticum* Hck., 1887, и *Cladococcus aquaticus* Popofsky, 1908. Некоторые из этих перекладин не выступают наружу, но заканчиваются так, как это типично для *Haliomma*; другие дают короткие (5—10 мкм) наружные иглы. Периферическая оболочка 180—220 мкм в диаметре, почти повсеместно пористая, однослойная. Толщина ее около 8 мкм. Поры на ней разного размера и различной формы, их 12—25 на половине экватора.

Распространение. Миоцен: Норвежское море и северная часть Тихого океана.

Примечание. Ныне в Норвежском море и в северной Атлантике обитает вид *Rhizosphaera*, описанный как *Haliomma irregulare* (Cleve, 1900a). Последний имеет строение, почти идентичное таковому *Rhizosphaera variabilium*, отличаясь только более тонкой периферической оболочкой и более узкими межпоровыми перекладинами. Возможно, что эти 2 вида генетически связаны. Рассматриваемый вид отличается от *Spongoplegma antarcticum* своей однослойной наружной оболочкой, в которой поры выражены более отчетливо.

Род CROMYOSPHAERA Haeckel, 1881

Типовой вид — *C. quadriplex* Haeckel, 1887, pl. 30, fig. 9.

Описание. В центре скелета имеются 1 или 2 субсферические пористые оболочки; II — диаметром 50—80 мкм представляет собой макросферу. Две сферические, пористые периферические оболочки. Все оболочки соединены многочисленными радиальными перекладинами, которые не образуют значительных игл снаружи. Диаметр всего скелета 200—300 мкм.

Распространение. Палеоген?—ныне. Океанические акватории разных широт.

Примечание. Отличается от рода *Rhizosphaera* тем, что 2 периферические оболочки обособлены друг от друга, они различаются по толщине, их поры — разного размера.

Cromyosphaera (?) aff. **holtedahli** (Björklund) (рис. 218).

? *Actinomma holtedahli* Björklund, 1976 1121, pl. 20, fig. 8, 9. — *Actinomma* sp. Björklund, 1976, pl. 20, fig. 7.

Материал. 18 экз. из образца 338-10-2 и 1 экз. из образца 338-15-4.

Описание. Этот вид не типичен для рода *Cromyosphaera*, поскольку у него только 1 внутренняя оболочка несколько неправильной формы, диаметром около 60—80 мкм. Она имеет типичные для *Rhizosphaera* пирамидки на своей поверхности, от которых отходят многочисленные радиальные иглы. Одна из периферических оболочек, имеющая диаметр 170—200 мкм, несет 10—12 крупных пор на половине экватора и напоминает внешнюю оболочку *Rhizosphaera*. Следующая, диаметром 210—280 мкм, с более мелкими многочисленными порами.

Распространение. Поздний миоцен: Норвежское море.

Примечание. На первый взгляд этот вид напоминает *Sphaeropyle robusta* Kling, 1973 благодаря большим размерам и массивности своих скелетов, но отличается отсутствием внутренней сферы. Мы рассматриваем этот вид в роде *Cromyosphaera* лишь условно, но его нельзя относить к роду *Actinomma*, поскольку *Cromyosphaera* (?) aff. *holtedahli* — это представитель сем. *Liosphaeridae* Hck. (или *Macrosphaeridae* Hollande et Enjumet), а не *Actinommidae* Hck. Рассматриваемый вид во многом близок к типовому виду рода *Haeckeliella* Hollande et Enjumet, 1960, который был переописан как *H. macrodoras* (Hck.) Hollande et Enjumet. Внутренняя и одна периферическая оболочки у этих двух видов одинаковые, правда на месте II периферической у *H. macrodoras* имеются лишь разветвленные связанные с иглами перекладины. Основное различие в том, что у *H. macrodoras* меньшее число радиальных игл и эти иглы гораздо более длинные, чем у рассматриваемого вида.

Голотип *Actinomma holtedahli*, судя по фотографии Бьёрклунда, отличается от наших экземпляров не пористой, а губчатой внутренней оболочкой (что сближает его с родом *Rhizosphaera*); такое устройство не позволяет с уверенностью идентифицировать наши экземпляры как вид Бьёрклунда, хотя во всех остальных чертах они идентичны.

Род HEXACONTIUM Haeckel, 1881

Типовой вид — *H. phaenaxonium* Haeckel, 1887, не изображен.

Описание. 3 (реже 4) пористые сферические скелетные оболочки; диаметр I около 10—20 мкм, II — 30—40 мкм, III — примерно 90—140 мкм. Из них две внутренние тонкостенные, а III — толстостенная. Поры на ней или в воронках или с гексагональным обрамлением, округлые, одинаковые, обычно их 15—20 на половине экватора. Радиальные перекладины продолжаются наружу в виде игл, число которых часто около 6—10. От гребней на поверхности III оболочки могут отходить

маленькие дополнительные иголочки, которые, анастомозируя, иногда создают паутинную IV оболочку. При плохой сохранности 2 внутренние сферы могут отсутствовать.

Распространение. Эоцен?—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. В нашей работе (Петрушевская, 1975а 569) мы относили рассматриваемые виды к роду *Hexacromyum*, однако название *Hexacontium* имеет страничный приоритет. Отличие от рода *Haliomma* должно состоять в наличии у *Hexacontium* хорошо развитых наружных игл, но у встреченных палеогеновых форм оно сглажено и наблюдается большая изменчивость этого признака. У четвертичных представителей рода *Hexacontium* перекладины всегда продолжаются наружу в виде радиальных игл, а у типичных *Haliometta* наружные радиальные иглы с внутренними перекладинами не связаны. Но у исследованных палеогеновых видов обычны случаи, когда у одного и того же экземпляра некоторые наружные иглы служат продолжением внутренних перекладин, а некоторые — нет. Возможно, что во время палеогена в Норвежском море обитали архаичные формы, давшие впоследствии начало обособленным четвертичным родам *Haliomma*, *Haliometta* и *Hexacontium*.

Hexacontium pachydermum Jörgensen **priscum** Kozlova, subsp. n. (рис. 239, 240).

Hexacontium pachydermum Jörgensen, 1905 115, fig. 31; Björklund, 1976, pl. 1, fig. 1—3. — *Hexacontium* sp. Björklund, 1976 1124, pl. 19, fig. 5.

Материал. Более 100 экз. из образцов 338-26-3, 338-26-СС, 338-27-3, 338-27-СС, 340-9-3, 340-10-3, 340-11-6 и из образца № 1785 калифорнийских сланцев (2). Голотип из образца 338-26-3 хранится (№ 726/3) в коллекции ВНИГРИ.

Описание. 13—16 (редко до 18) пор на половине экватора III оболочки. Иногда развивается и IV оболочка, исключительно тонкая, с овальными или округлыми порами такой же величины, как на III оболочке (или несколько мельче). Не все внутренние перекладины продолжаются наружу в виде радиальных игл, но некоторые заканчиваются так же, как у *Haliometta*, втягивая внутрь III оболочку, в чем и состоит основное отличие от номинативного подвида. Наружные иглы длинные, граненые, число их 6—8. Диаметр I оболочки 18—20 мкм, II — 45—50, III — около 90—122, IV — 136—182 мкм.

Распространение. Поздний эоцен—олигоцен: Норвежское море, США (штат Калифорния).

Примечание. Вид по всей конструкции скелета близок к *Haliomma sexaculeatum* (Stöhr, 1880, Taf. 1, Fig. 8), но отличается несколько меньшими размерами III оболочки. *Staurolonche pachyxyphos* (Clark, Campbell, 1945, pl. 1, fig. 22) из эоценовых отложений штата Калифорния (США) и *Hexalonche hindei* var. *septemaculeata* (Carnevale, 1908, tav. 3, fig. 1) из миоценовых отложений Италии имеют оболочку, сходную с наружной оболочкой обсуждаемого вида, но у этих 2 видов только одна внутренняя сфера. *Actinomma hexactis* (Stöhr, 1880, Taf. 2, Fig. 7) и *Hexacontium subtile* (Carnevale, 1908, tav. 2, fig. 15) отличаются, судя по рисункам этих авторов, более редкими (до 10 на половине экватора) порами на III оболочке.

Нынеживущий номинативный подвид (рис. 228) имеет 3 оболочки, идентичные таковым нашего подвида, и не исключено, что он произошел от *H. pachydermum priscum*. Различие подвидов — в конструкции некоторых радиальных игл.

Название подвида от *priscum* (лат.) — древний.

Hexacontium delicatulum (Dogiel) (рис. 229—231).

Heliosoma delicatulum Dogiel Догель, Решетняк, 1952 7, рис. 2. — *Echinomma delicatulum* (Dogiel) Петрушевская, 1967 : 22, рис. 11.? — *Thecosphaera japonica* Nakaseko, 1971 : 61, pl. 1, fig. 3a, 3b. — *Hexacromyum delicatulum* (Dogiel) Петрушевская, 1975a : 569, pl. 2, fig. 11.

Материал. 32 экз. из образцов 338-12-CC, 338-12-3, 338-13-3, 338-14-2, 338-14-CC; 37 экз. из образцов 29-278-22-4, 278-25-4, 278-31-1, десятки экземпляров из поверхностного слоя донных осадков Антарктики (12) и 6 экз. из планктона северной части Тихого океана (11).

Описание. 6—9 длинных, цилиндрических игл, которые легко обламываются. Пор на половине экватора как II, так и III оболочки 9—13. Поры округлые, одинаковые, находятся в неглубоких (в отличие от антарктической разновидности) воронках. Имеются гексагональные гребни, обрамляющие поры. Диаметр II оболочки 32—40 мкм, III — 100—140 мкм. Тонкие дополнительные иголки, подымающиеся с поверхности III оболочки, могут создавать сеть, соответствующую IV оболочке.

Распространение. Миоцен—ныне: северная часть Тихого океана и Антарктика. В Норвежском море встречался только в среднем миоцене, затем исчез из этого района.

Примечание. Малоизменчивый вид. Антарктическая разновидность отличается бо́льшим числом (9—14) радиальных игл. Близкие формы встречены нами в миоценовых отложениях района Карпат в образцах 966, 1005 (4), они описаны из миоценовых отложений умеренных широт Тихого океана и южного полушария как некоторые экземпляры *Thecosphaera japonica* Nakaseko, 1971 или как *Cenosphaera nagatai* sensu Hays, 1965. Сами эти виды отличаются от рассматриваемого вида: бо́льшими размерами наружной оболочки (диаметр 110—160 мкм); большим числом пор на ней (12—16); тем, что у них не всегда заметны (из-за плохой сохранности?) внутренние оболочки и наружные иглы. Отсутствие наружных игл послужило поводом для отнесения их к роду *Thecosphaera.* Название *Th. japonica*, использованное (Nakaseko, Sugano, 1973) для обозначения верхнемиоценовой радиоляриевой зоны в северной Пацифике, должно быть пересмотрено.

Род **ACTINOMMA** Haeckel, 1862

Типовой вид — *Haliomma trinacrium* Hck., 1860 (Haeckel, 1862, Taf. 24, Fig. 6—8).

Описание. 3 (реже 4) субсферические концентрические скелетные оболочки. Диаметр I оболочки 15—25 мкм, II — 35—45, III — 75—120 мкм. На половине экватора III оболочки 6—12 сравнительно крупных, неодинаковых, округлых пор. Поры разделены узкими перемычками, несущими невысокие гребни. От мест их пересечения подымаются конусовидные граненые у основания иголочки, включающиеся в IV сферу, если таковая развита. Общее число наружных игл велико, 15—20 и более. Только 6—12 из них продолжаются внутрь до II оболочки. IV оболочка тонкостенная с многочисленными очень мелкими порами. Иногда радиальные иглы бывают длиннее и многочисленнее в направлении одной главной оси, что делает такие скелеты похожими на группу видов *Amphisphaera spinulosa* Ehr. Иногда на одном из полюсов этой оси в IV оболочке у *Actinomma* развивается пилом.

Распространение. Палеоген—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Типовой вид рода, *A. trinacrium*, ныне встречается в Норвежском море, северной Атлантике и в Средиземном море, но в исследованных материалах он не обнаружен, возможно, что этот вид появился в Норвежском море лишь в голоцене.

A. beroes (Ehr.) group (рис. 210, 212) — группа морфологически почти идентичных видов, известных под названиями *Haliomma beroes* Ehr., 1854; *Sphaeropyle langii* Dreyer, 1889; *Actinomma boreale* Cleve, 1899; *Cromyechinus borealis* (Cleve) Jörgensen, 1905; *Prunopyle antarctica* Dreyer, 1889; *Cromyechinus bifasticulatus* Dogiel in: Petrushevskaya, 1969b; *Echinomma leptodermum* Jörgensen, 1899, — является одной из доминирующих в современной фауне радиолярий исследованного района. Происхождение этой группы не вполне ясно. В среднемиоценовых отложениях тропической Атлантики (образец 14-139-5-CC) встречены скелеты, почти идентичные *Actinomma beroes* group по всем признакам, но отличающиеся от этих ныне живущих форм тем, что у среднемиоценовых раковинок не все иглы, соединяющие II и III оболочку, продолжались наружу. Некоторые из этих игл заканчивались, несколько втягивая внутрь III оболочку (рис. 211).

В плиоценовых отложениях, вскрытых в 38-м рейсе б/с «Гломар Челленджер», встречены сравнительно крупные *Actinomma*, сходные с видами, описанными как *Prunopyle buspinigerum* Hays, 1965, и даже как *P. tetrapyle* Hays, 1965, но, поскольку это были лишь спорадические находки нетипичных экземпляров, определить их точнее не удалось.

Некоторые из палеогеновых *Amphisphaera* (?) *spinulosa* Ehr. group, изученных в наших материалах Г. Э. Козловой (рис. 236, 237), имеют строение и размеры оболочек, почти идентичные таковым представителей группы *Actinomma beroes*, отличаясь: 1) большей вариабельностью длины и расположения радиальных игл; 2) тем, что не все иглы, соединяющие II и III оболочки, выступают наружу от III оболочки. Главное осложнение при описании этих экземпляров *Amphisphaera* (?) *spinulosa* в том, что I оболочка у них если и выражена, то очень плохо и ее редко удается разглядеть.

Род **STYLOSPHAERA** Ehrenberg, 1847b

Типовой вид — *S. hispida* Ehrenberg, 1854, Taf. 36, Fig. 26.

Описание. 3 (редко 4) концентрические скелетные оболочки, вытянутые, особенно III, в направлении 2 полярных игл. Иглы обычно цилиндрические, они длиннее, чем поперечник III оболочки. Радиальные иглы, проходящие под углом к главной оси, если и выступают наружу, то они значительно короче двух упомянутых. Чаще они наружу не выступают, но представляют собой перекладины, связывающие II и III оболочки. В местах их соприкосновения с III оболочкой на ней обычны вмятины — как у типичных *Haliomma*. Поверхность III оболочки бывает состоящей из вогнутых и выпуклых участков — как у *Haliometta*. На половине экватора III оболочки 14—20 округлых, примерно одинаковых пор. Измерения по длинной оси около: I оболочки — 15—20 мкм, II — 30—45, III — 90—130 мкм.

Распространение. Палеоцен—ныне. Океанические акватории всех широт.

Stylosphaera minor Clark et Campbell.

Stylosphaera minor Clark, Campbell, 1942 27, pl. 5, fig. 1, 2; 1945 : 11, pl. 1, fig. 13—19; Петрушевская, Козлова, 1972 520, pl. 10, fig. 4.

Материал. Десятки экземпляров из образцов 338-26-3, 338-26-CC, 340-6-3, 340-9-3 и 339-12-3, а также из других материалов, в частности из образцов 12-112-11-CC и 112-8-CC.

Описание. Стенка наружной оболочки варьирует в зависимости от окремнения от тонкой и гладкой до весьма толстой, покрытой многочисленными бугорками. Экземпляры со станции 338 по всем признакам идентичны калифорнийским. У форм со станции 340 полярные иглы часто располагаются под углом к основной продольной оси. Диаметр I обо-

лочки — около 18 мкм, II — 30—42, III — 90—136 мкм. На половине экватора III оболочки 16—20 пор, диаметр их 4—7 мкм.

Распространение. Палеоцен—олигоцен. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Обнаруживает сходство с *Amphisphaera cristata* (Carnevale, 1908 : 14, tav. 2, fig. 7), отличаясь от последнего меньшими размерами наружной оболочки, ее более гладкой поверхностью и большей толщиной. Некоторые экземпляры, описанные как *Xiphosphaera irinae* Lipman (Липман и др., 1960, табл. 13, фиг. 6) и *Ellipsoxiphus chabakovi* Lipman (Липман и др., 1960, табл. 12, фиг. 8) из эоценовых отложений Западной Сибири, весьма близки к *Stylosphaera minor* по деталям своих игл и наружной оболочки. Правда, для *Xiphosphaera irinae* указывается, что она лишена внутренних оболочек и внутренних продолжений наружных игл. Это, однако, несколько странно и, возможно, объясняется плохой сохранностью.

Род **AXOPRUNUM** Haeckel, 1887

Типовой вид — *A. stauraxonium* Haeckel, 1887, pl. 46, fig. 4.

Описание. 3 (редко 4) приближающиеся к эллипсоиду скелетные оболочки, измерение которых по длинной оси примерно таково: I — 15—20 мкм, II — 40—50, III — 160—200 мкм. Наружные полярные иглы такой же длины, как у *Stylosphaera*, но часто более толстые. Остальные радиальные перекладины концентрируются в экваториальной плоскости, в чем состоит отличие от родов *Stylosphaera* и *Stylatractus* Hck., 1887. Наружу эти перекладины не выступают, в местах их прикрепления к III оболочке последняя слегка втянута внутрь. Примерно 18—20 пор на половине экватора III оболочки; это превышает число пор у *Stylatractus*. При плохой сохранности внутренние оболочки едва различимы.

Распространение. Палеоген—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Виды, известные под названиями *Stylatractus yatsuoensis* (Nakaseko, Sugano, 1973, pl. 1, fig. 4, *a*, *b*) и *Stylacontarium bispiculum* (Kling, 1973, pl. 14, fig. 5—8; pl. 15, fig. 11—14; pl. 6, fig. 23), фигурирующие при биостратиграфических исследованиях миоценовых отложений северной Пацифики, лучше относить не к роду *Stylacontarium* Popofsky, 1912, а к роду *Axoprunum*, имеющему приоритет. Устройство раковинок типовых видов этих родов (*A. stauraxonium* и *Stylacontarium bispiculum* Popofsky, 1912) идентично во всех основных чертах. Миоценовый вид, который мы предлагаем называть *Axoprunum yatsuoensis* (Nakaseko, 1970), был встречен в среднемиоценовых отложениях Норвежского моря в образцах 338-11-3 и 11-CC. Ныне живущий вид *A. bispiculum* (Popofsky) отличается тонкостенной раковинкой.

Axoprunum liostylum (Ehrenberg).

Stylosphaera liostylum Ehrenberg, 1873 : 258; 1875, Taf. 25, Fig. 7. — *Lithatractus pierinae* Clark, Campbell, 1942 34, pl. 5, fig. 25. — *Axoprunum liostylum* (Ehr.) Петрушевская, Козлова, 1972 521, pl. 10, fig. 3; Петрушевская, 1975a : 571, pl. 2, fig. 22. — *Axoprunum pierinae* (Clark et Campbell) group Sanfilippo, Riedel, 1973 488, pl. 1, fig. 6—12; pl. 23, fig. 3.

Материал. 3 экз. из образца 339-7-3, по 1 экземпляру из образцов 340-7-CC, 338-27-3, 11 экз. из образцов 12-112-10-CC и 8-CC.

Описание. Диаметр I оболочки 18—20 мкм, II — 43—55 мкм, измерение III оболочки по длинной оси 170—180 мкм, по короткой 160—170 мкм. Этот хорошо известный широко распространенный палеогеновый вид отличается от западносибирского *Xiphatractus visendus* Kozlova (Козлова, Горбовец, 1966 : 64, табл. 10, фиг. 1, 2) более правильной формой III оболочки и более длинными и толстыми полярными иглами, что,

по-видимому, не превышает ранга видовых отличий. Число пор на половине экватора III оболочки около 18.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, Карибский бассейн и тропическая Атлантика, Антарктика, США (штат Калифорния).

Примечание. Первые описанные как *Ellipsoxiphus chabakovi* Lipman (Липман, 1950 56, табл. 1, фиг. 6, 7) экземпляры из эоценовых отложений Кызылкумов отличаются от *Axoprunum liostylum* тем, что наружная оболочка у них имеет форму более вытянутого и сплюснутого с боков эллипсоида. Отнесенные позднее к *Ellipsoxiphus chabakovi* экземпляры из Западной Сибири принадлежат к виду, описанному как *Xiphatractus visendus*, и отличаются от типичных *Ellipsoxiphus chabakovi* более толстой стенкой и бугристой наружной оболочкой, с порами разной величины. Все 3 обсуждаемые формы должны относиться к одному роду *Axoprunum*.

Род **PHACODISCINUS** Haeckel, 1887

Типовой вид — *Phacodiscus testatus* Kozlova (Козлова, Горбовец, 1966, табл. 11, фиг. 1).

Описание. 3 (редко 4) скелетные оболочки. IV оболочка губчатая, прирастает к III только по экваториальному краю или обволакивает ее целиком. III оболочка слегка уплощенная, без сжатого в виде киля ободка. Поры на ней диаметром 10—20 мкм, приблизительно одинаковые, их 5—10 на радиусе диска. Радиальные иглы на экваториальном крае не развиваются. II оболочка субсферическая или эллипсоидальная, пористая, часто с бугристой поверхностью, соединяется с III оболочкой многочисленными перекладинами, собранными в 2 пучка вдоль основной короткой оси скелета. I оболочка решетчатая полиэдрическая.

Распространение. Эоцен. Высокие и умеренные широты северного полушария.

Примечание. Виды, относимые к *Phacodiscinus*, прежде определялись как *Phacodiscus*. Однако типовой вид последнего — *Ph. rotula* (Haeckel, 1887 424, pl. 35, fig. 7) отличается от этих видов тем, что он имеет III оболочку такого же типа, как у *Lithocyclia* или у *Periphaena decora* (Ehrenberg, 1875, Taf. 28, Fig. 6), т. е. крупную гладкостенную со сжатым экваториальным краем, с многочисленными (12—15 на радиусе) мелкими почти одинаковыми порами. Типовой вид *Phacodiscinus* до сих пор не был никем строго обозначен, и мы приводим *Phacodiscus testatus* как типовой вид рода *Phacodiscinus*.

Рассматриваемый род отличается от рода *Sethodiscinus* не только наличием 2 внутренних оболочек, но и тем, что у *Sethodiscinus* III оболочка истонченная как бы решетчатая, с полигональными порами. Наиболее близкий по деталям всех 3 оболочек род *Astrophacus* (=*Heliodiscus*?) отличается присутствием радиальных игл по краю скелета.

Формы *Phacodiscinus*, имеющие губчатую IV оболочку, очень сходны с родом *Coccocyclia* Hck., 1881 (типовой вид — *C. liriantha* Hck., 1887) почти по всем признакам. Отличие состоит в том, что у *Coccocyclia* имеются радиальные иглы на экваториальном крае.

Phacodiscinus testatus grandis Kozlova, subsp. n. (рис. 242, 243).

Phacodiscus testatus Kozlova Козлова, Горбовец, 1966 68, табл. 11, фиг. 1.

Материал. Более сотни экземпляров из образцов 338-27-3, 338-28-CC, 338-29-2, 338-29-CC, 340-6-3, 340-7-6, 340-9-3, 340-10-CC, 340-11-3 и 340-11-6 из Норвежского моря и 2 экз. из образца TP 39-3 океанической формации о-ва Барбадос. Голотип из образца 338-29-CC хранится (№ 746/4) в коллекции ВНИГРИ.

Описание. Диаметр I оболочки 25—32 мкм, II — 53—76, III — 205—240 мкм, но иногда всего 130 мкм. Наиболее частый размер пор на III оболочке 10—12 мкм. Поры примерно одинаковые по величине и форме, 7—8 пор на радиусе. Толщина стенки наружной оболочки сильно варьирует за счёт степени окремнения: от тончайшей почти гладкой до толстой с околопоровыми рамками. II оболочка пористая, правильных очертаний.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, в Карибском бассейне чрезвычайно редок.

Примечание. От номинативного подвида из эоценовых отложений Западной Сибири описываемый подвид отличается бóльшими размерами: *Ph. testatus testatus* имеет максимальные размеры оболочек I — до 20 мкм, II — до 55 мкм, III — до 180 мкм. *Phacodiscus fragilis* Totchilina (Точилина, 1966 : 284, табл. 1, фиг. 3, *а*, *б*) — это, по-видимому, синоним *Phacodiscinus testatus testatus*.

Название подвида от *grandis* (лат.) — крупный.

Phacodiscinus testatus clivosus Kozlova, subsp. n. (рис. 244, 450).

Phacodiscus testatus Kozlova f. *Q* Björklund, 1976, pl. 20, fig. 10, 11.

Материал. Более 20 экз. из образцов 338-27-СС и 343-5-6. Голотип из образца 343-5-6 хранится (№ 746/5) в коллекции ВНИГРИ.

Описание. Отличается от номинативного подвида тем, что III оболочка сплюснута слабо, и тем, что она часто зарастает губчатым патагиумом, который образует толстое экваториальное кольцо, обычно оставляя свободными центральные поверхности, иногда он обволакивает весь скелет целиком. Сама III оболочка с неровной бугристой поверхностью и различно ориентированными овальными или угловатыми порами, в чем и состоит отличие от *Phacodiscinus testatus grandis*.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Экземпляры, заросшие патагиумом, формально отвечают диагнозу рода *Lithocyclia* Ehrenberg, 1847. Однако у *Lithocyclia* на III оболочке несколько более мелкие поры, не так сильно разнящиеся по размерам и форме, кроме того, у типового вида *L. ocellus* (Ehrenberg, 1854, Taf. 36, Fig. 30) в экваториальном кольце заметно расположение камер концентрическими кольцами, в то время как у *Phacodiscinus* экваториальное кольцо губчатое.

Род **ASTROPHACUS** Haeckel, 1881

Типовой вид — *A. asteriscus* Haeckel, 1887 453.

Описание. 3 скелетные оболочки. Самая внутренняя, I, заметна не всегда, она в форме цилиндра диаметром 15—18 мкм, II — почти сферическая или эллипсоидальная, 46—60 мкм, III — в виде линзы, имеет крупные неодинаковые поры, 5—10 на радиусе, поверхность не гладкая, диаметр 100—170 мкм. Экваториальный край с различным (3—8 и более) числом радиальных игл. Мы расширяем диагноз рода, допуская, что III оболочка может обволакиваться губчатой тканью типа патагиума.

Распространение. Палеоген—ныне. Океанические акватории низких и умеренных широт.

Примечание. Те виды *Astrophacus*, скелет которых имеет дополнительную губчатую оболочку, сходны с представителями родов *Coccocyclia* Hck., 1887 и *Astrocyclia* Hck., 1881 (типовой вид — *A. solaster* Hck., 1887) по всем признакам, однако у последних, как и у *Lithocyclia*, экваториальное кольцо породисцидной конструкции, а не губчатой.

Типовым видом рода *Heliodiscus* Hck., 1862 мы хотели бы вслед за Нигрини (Nigrini, 1967 : 33) считать *H. sol* Ehr., 1844, имеющий, как показала Нигрини, не 2, а 3 оболочки. *Astrophacus asteriscus* Hck., 1887, судя по описанию, является синонимом *Heliodiscus asteriscus* Hck., 1887,

который чрезвычайно близок к *H. sol*; в таком случае позднее описанный род *Astrophacus* можно было бы считать синонимом рода *Heliodiscus*. Однако в качестве типового вида для *Heliodiscus* Кэмпбелл (Campbell, 1954: 82) обозначил плохо описанный мезозойский *H. inchoatus* Rüst, 1885. Если принять такое обозначение, то устройство *Heliodiscus* становится совершенно неясным, а рассматриваемые ниже формы приходится относить к роду *Astrophacus*.

Astrophacus hexasteriscus (Clark et Campbell) **intricatus** Kozlova, subsp. n. (рис. 234, 235, 437).

Heliodiscus hexasteriscus Clark, Campbell, 1942 : 40, pl. 3, fig. 14, 15; Петрушевская, Козлова, 1972 : 523, pl. 13, fig. 4. — *H. quadratus* Clark, Campbell, 1942 38, pl. 3, fig. 16. — *H. asteriscus* Hck. group Петрушевская, Козлова, 1972 523, pl. 13, fig. 3, part.

Материал. Сотни экземпляров из образцов 338-28-СС, 340-9-3, 340-10-3, 340-11-3. Голотип из образца 340-10-3 хранится (№ 746/6) в коллекции ВНИГРИ.

Описание. II оболочка в форме неправильной сферы, с бугристой поверхностью. III оболочка имеет 7—8, редко до 10 пор на радиусе. Поры круглые и овальные, почти одинаковых размеров, иногда с многоугольным обрамлением. Стенка III оболочки бывает утолщена или покрыта слоем губчатой ткани типа патагиума. Последний или целиком обволакивает раковинку, образуя дополнительную оболочку, или же губчатая ткань нарастает лишь по периферическому краю линзы, оставляя свободными середины выпуклых поверхностей. Радиальные иглы граненые, 3-лопастные в сечении, длинные, толстые, расположенные почти всегда неравномерно по краю линзы, число их 3—8, чаще всего 5—6; длина игл около 150 мкм, иногда до 205 мкм. Диаметр I оболочки 15—18 мкм, II — 40—50, III — 128—160 мкм, иногда до 180 мкм.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Подвид отличается от номинативного: наличием губчатой оболочки, значительной вариабельностью размеров III оболочки и числа пор на ней.

Название подвида от *intricatus* (лат.) — запутанный.

Род HETEROSESTRUM Clark et Campbell, 1945

Типовой вид — *Stylodictya sexispinata* Clark et Campbell, 1942 45, pl. 3, fig. 7.

Описание. Скелет уплощенный, состоит из 4—7 пористых оболочек, которые или расположены на примерно одинаковых расстояниях друг от друга, или две из них — II и III — разделены несколько бо́льшим промежутком, чем остальные, что придает сходство с *Coccodiscidae*, однако поверхность III оболочки не целостная, как у последних, но весьма рыхлая (рис. 442, 443). Диаметр I оболочки около 15—23 мкм, II — 46—62, III — 99—129 мкм. Такие размеры отличают род от типичных *Porodiscidae*. IV и последующие оболочки бывают незамкнутыми на уплощенных сторонах скелета и часто нарастают только по краю диска, как у *Porodiscidae* и *Coccodiscidae*. Мощные наружные иглы (рис. 445, 457) в числе 2—6 (иногда до 7—10). Внутренние перекладины разной толщины, они так же многочисленны, как у *Larcoidea*; это сближает формы *Heterosestrum*, имеющие замкнутые IV и последующие оболочки, с теми *Lithelioidea*, у которых число спиральных оболочек невелико. Спиральный переход от одной оболочки к другой не характерен для рода, но как исключение встречаются и спиральные формы.

Распространение. Поздний (?) эоцен: акватории умеренных и высоких широт.

Примечание. К сожалению, найти экземпляры *Heterosestrum sexispinatum* (Clark, Campbell, 1942) в топотипических калифорнийских материалах нам не удалось. Возможно, этот вид там редок. В западно-сибирском материале имеются формы, описанные скорее всего как *Stylodictya magnifica* Lipman (Липман, 1950 : 60, табл. 1, фиг. 13). Эти экземпляры очертаниями своих раковинок напоминают, судя по изображению, *Heterosestrum sexispinatum*, в то же время они имеют примерно такую же конструкцию скелета, как и типовые виды родов *Hexacyclia* Totchilina, 1970 [*H. formosa* Totchilina (Точилина, 1970, рис. 2, 3)] и *Polydiscus* Zajnutdinov, 1973 [*P. compositum* Zajnutdinov (Зайнутдинов, 1973, рис. 1—10)]. По-видимому, названия *Hexacyclia* и *Polydiscus* следует считать синонимами названия *Heterosestrum*.

Из эоценовых отложений Советского Союза описаны *Stylodictya schabalkini* Lipman, *Distriactis hexagona* Lipman, *Porodiscus turgaicus* Lipman, *Stylodictya tschujenkoi* Lipman, *S. zonata* Lipman (Липман, 1953, табл. 7, фиг. 8, 10—12), *Staurocromyum densum* Kozlova, *Staurodictya densa* Kozlova, *Amphicyclia bispina* Totchilina, *A. trispina* Totchilina, *A. quadrispina* Totchilina и *A. pentaspina* Totchilina, имеющие, судя по опубликованным изображениям и описаниям, очень сходное строение. Однако информация недостаточна для того, чтобы установить соотношение этих видов и выявить синонимы. Нам удалось изучить голотипы только *Stylodictya tschujenkoi* и *S. schabalkini*. Известны (Riedel, Sanfilippo, 1974, pl. 14, fig. 7, part.) мезозойские экземпляры, условно отнесенные к *Staurolonchidium tuberosum*, весьма сходные по конструкции скелета с некоторыми *Heterosestrum*.

В эоценовых материалах как из Норвежского моря, так и из Днепровско-Донецкой впадины и из Ферганской долины встречаются экземпляры, обладающие только 4 оболочками, причем стенки II и IV оболочек отличаются гладкостью, большей толщиной и более мелкими порами (3—4 мкм), чем у типичных *H. tschujenkoi* и других *Heterosestrum*. Возможно, что их следует определять как *H. turgaicus* (Lipman, 1953).

Кроме уплощенных, встречаются формы, у которых не только II и III, но и IV и V оболочки представляют собой замкнутые, полностью развитые эллипсоиды или сферы (рис. 446). Возможно, что они были описаны как *Staurocromyum densum* Kozlova (Козлова, Горбовец, 1966 : 57, табл. 8, фиг. 6, 7). Однако в отношении их принадлежности к роду *Heterosestrum* возникают сомнения: в проходящем свете они представляются очень сходными с типичными *Heterosestrum* по размерам и расположению оболочек, сходны также поры и строение радиальных перекладин и игл. Однако симметрия у этих форм почти гомаксонная, и скелет нисколько не сплющен, из-за чего они оказываются ближе к *Lithelioidea*, чем к *Discoidea*.

Staurodictya densa Kozlova (Козлова, Горбовец, 1966 : 79, табл. 13, фиг. 1, 2) тоже имеет сравнительно толстый скелет благодаря большому числу (4—5) целостных замкнутых оболочек, однако этот вид отличается от видов *Heterosestrum* тем, что расстояния между III, IV и последующими оболочками и соответственно диаметры этих оболочек у него меньше.

Возможно, что перед нами не один род *Heterosestrum*, а целое семейство родов.

Heterosestrum formosum (Totchilina) (рис. 441—445).

Hexacyclia formosa Totchilina Точилина, 1970 : 175, рис. 2, 3; 1972, табл. 5, рис. 1, 2, 5. — ? *Amphicyclia trispina* Totchilina Точилина, 1972 135, табл. 2. — *A. quadrispina* Totchilina Точилина, 1972 : 135, табл. 3. — *A. pentaspina* Totchilina Точилина, 1972 136, табл. 4.

Материал. 8 экз. из образцов 338-27-3, 338-27-СС, 338-29-СС, 13 экз. из коллекции С. В. Точилиной (6) из скважин 209 и 510.

Описание. Уплощенный скелет вогнут в центре и вздут по периферии. 5—7 оболочек. I оболочка полиэдрическая, II — субсферическая, III — уплощенная. На плоских сторонах III оболочки пористая стенка не всегда развита, и наружу часто выступает II оболочка. IV и последующие оболочки развиты только по краю скелета. Поры на всех оболочках примерно одинаковые, округло-угловатые, диаметр их 5—9 мкм. Наружные

иглы длинные граненые, могут быть даже спирально скрученными, часто обломаны у основания; хорошо заметны 3—7 игл. Диаметр I оболочки или около 14—16 мкм или около 22—24 мкм, II — 46—56, III — 99—128, IV — 144—167, V — 198—243, VI — 250—281, VII — около 304 мкм, толщина диска 99—106 мкм; V и последующие оболочки развиты не всегда.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, Днепровско-Донецкая впадина, Воронежская антеклиза.

Примечание. Отличия от *H. sexispinatum*, к сожалению, не вполне ясны.

Heterosestrum tschujenkoi (Lipman) (рис. 447—449).

Stylodictya tschujenkoi Lipman Липман, 1953 145, табл. 7, фиг. 11. — *S. variabilis* Björklund, Kellogg, 1972 391, textfig. 12b, part.

Материал. 28 экз. из образцов 338-26-3, 338-26-СС, 338-27-3 и 340-8-3.

Описание. Скелет уплощенный с почти параллельными поверхностями. 4—6 оболочек, контур их в экваториальной плоскости округлый. В поперечном сечении III оболочка почти прямоугольная, она выходит на поверхность диска. Поверхность III оболочки у экземпляров из Норвежского моря имеет пирамидальные утолщения стенки, известные для многих *Litheliidae* (*Lithelius nautiloides* Popofsky, 1908). I и II оболочки находятся внутри III, а IV и последующие развиты только по краю скелета. Хорошо заметных наружных игл бывает 2—6, они относительно тонкие, иногда с булавовидным вздутием на дистальном конце. Диаметр I оболочки 20—23 мкм, II — 50—61, III — 114—129, IV — 164—182, V — 228—243, VI — 281—304 мкм, толщина скелета 105—124 мкм.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, Кызылкумы.

Примечание. Экземпляры из Норвежского моря отличаются от встреченных в отложениях Советского Союза более крупными размерами III и последующих оболочек. От всех других видов рода вид, по-видимому, отличается формой игл.

Heterosestrum schabalkini (Lipman).

? *Stylodictya schabalkini* Lipman Липман, 1949 : 116, табл. 13, фиг. 8. — *S. variabilis* Björklund, Kellogg, 1972 : 391, pl. 1, fig. 5, 9, *a*, *b*.

Материал. Более 50 экз. из образцов 340-3-3, 340-4-3, 340-4-СС, 340-6-3, 340-7-6, 340-8-3 и сотни экземпляров из коллекции В. С. Горбунова (5) из скважины 2-1 (глубина 167—170 м), из коллекции В. И. Загороднюк (8) из скважины 13-к (глубина 142.5 м).

Описание. I и II оболочки почти сферические, III — почти дисковидная, IV оболочка по краям отстоит от III примерно на 20—30 мкм, но на уплощенных поверхностях прирастает к III, благодаря чему возникает толстая стенка с глубокими крупными (10—14 мкм) порами, разделенными толстыми перемычками. В экваториальной плоскости оболочки округлые, в поперечной — III оболочка овальная или почти прямоугольная. Остальные оболочки тонкие. Наружные иглы граненые, число их от 2 до 6, чаще 4 или 5. Диаметр I оболочки 20—23 мкм, II — 53—66, III — 106—136, IV — 175—212, V — 243—266, VI — 236—281 мкм, толщина диска 130—175 мкм.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, южная окраина Русской равнины.

Примечание. Для видов *Heterosestrum* характерно колебание числа наружных игл, поэтому формы, описанные Точилиной как виды (*Amphicyclia trispina*, *A. pentaspina* и др.), различающиеся только по этому признаку, а по остальным идентичные, мы относим к одному виду. Экземпляры *Heterosestrum schabalkini* из Норвежского моря отличаются от

встреченных в отложениях Советского Союза несколько большими размерами. Наиболее характерный признак *H. schabalkini* — крупные разобщенные поры на III и IV оболочках — выделяет его из других рассматриваемых видов и при этом делает сходным, судя по его изображению, с *H. magnificum* (Lipman). Возможно также, что многие экземпляры *H. compositum* (Zajnutdinov) и *H. zonatum* (Lipman) принадлежат к рассматриваемому виду.

Род STYLODICTYA Ehrenberg, 1847a

Типовой вид — *S. gracilis* Ehrenberg, 1854, Taf. 34, Fig. 28.

Описание. Дисковидные нерасчлененные на «руки» и патагиум скелеты, состоящие из 1 слоя камер. В расположении камер имеется концентрическая или спиральная упорядоченность. В I кольце, окружающем центральную камеру, — 4 камеры; радиальные иглы и последующие кольца также имеют 4-лучевую симметрию, сходную с таковой рода *Xiphospira* Hck., 1881 (рис. 433). Отличие состоит в том, что у большинства *Stylodictya* камеры у́же (5—20 мкм), чем у *Xiphospira* (15—30 мкм), число же колец у *Stylodictya* больше (5—9), чем у *Xiphospira* (3—5). Радиальных игл, отходящих от I кольца и продолжающихся наружу, у *Stylodictya* больше (8—12), чем у *Xiphospira* (4). Пилом у *Stylodictya* обычно не выражен. Кроющие пластины, создающие экваториальный край, характерный для *Stylochlamidium* Hck., 1881, у *Stylodictya*, как правило, не развиты, в чем и состоит различие этих 2 родов.

Распространение. Эоцен (?)—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Отличие от типичных *Porodiscus* в том, что у *Stylodictya* диск поделен на 4 сектора, а радиальные иглы развиты лучше.

В изученных эоценовых отложениях Норвежского моря, а также в скважине 112 была обычна группа близких видов (*S. hastata* Ehr., 1873; *S. targaeformis* Clark et Campbell, 1942; *S. multiclavata* Clark et Campbell, 1945; *S. rosella* Kozlova, 1972), отличающаяся красивыми симметричными скелетами (рис. 430—432).

Эоценовые экземпляры *S. irregulare* (Vinassa, 1900) (рис. 428, 429) из образцов 339-10-3, 339-12-3, 340-7-6, 340-11-6 и из образца № 1785 калифорнийских сланцев (2) имеют идентичное с *S. validispina* Jörgensen (рис. 280) устройство центральной части диска, но у них VI и последующие кольца, разделенные на камеры, не развиты, а вместо них имеется губчатое экваториальное кольцо, что сближает их с родом *Stylochlamidium* Hck., 1881. Эти экземпляры близки к тем формам *Porodiscis parvus* Clark et Campbell, 1942, у которых небольшое число камер в центре диска и небольшое число колец в диске. Не вполне ясно, связаны ли *Stylodictya irregulare* и *S. validispina* генетически. Не исключено, что *S. irregulare* представляли конструкцию скелета, исходную как для видов *Stylodictya*, так и для видов *Stylochlamidium*.

Род STYLOSPONGIA Haeckel, 1862

Типовой вид — *S. huxley* Haeckel, 1862 473, Taf. 28, Fig. 7.

Описание. Дисковидные нерасчлененные на «руки» и патагиум скелеты, состоящие из многочисленных камер, расположенных в центре в 1—2 слоя, а по краям — в 2—5 слоев, в чем и состоит отличие от родов *Stylodictya* и *Porodiscus*. Центральные камеры составляют сложную спираль, сходную с таковой рода *Plectodiscus* Kozlova, 1972, но отличающуюся меньшей шириной камер и соответственно меньшими размерами всей спиральной части. На периферии дисков *Stylospongia* камеры, как правило, мельче, чем в центре; расположены они либо неупорядоченно (губчатая ткань), либо заметно несколько концентрических или спиральных оборо-

тов. У крупных скелетов периферия диска покрыта тонкой пористой кроющей пластиной «мантии», напоминающей таковую *Spongodiscus* Ehr., 1854 (=*Spongopyle* Dreyer, 1889); у этих особей бывает выражен пилом в виде простой воронки, край диска тогда имеет выемку. Отличие *Stylospongia* от видов родов *Spongodiscus* и *Perichlamidium* в том, что у последних центральная часть дисков толще, чем периферическая. Радиальные перекладины у *Stylospongia* могут быть развиты, но в случае губчатой ткани могут и не быть выражены. Наружу иглы если и выступают, то незначительно.

Распространение. Мел—ныне (?). Океанические акватории низких и умеренных широт.

Примечание. Насколько позволяют судить изображения и описания *S. huxley* и *Spongocyclia cycloides* (Haeckel, 1862, Taf. 28, Fig. 1) — типовых видов соответствующих родов, род *Spongocyclia* Hck., 1862 отличается от *Stylospongia* отсутствием радиальных перекладин и игл. У *Stylospongia*, напротив, иглы должны быть длинными. К сожалению, оба типовых вида не были никем переисследованы. Возможно, что они окажутся близкими к таким неогеновым формам, как *Spongaster klingi* Riedel et Sanfilippo, 1971, или к *Myelastrum* Hck., 1881 и *Penthophiastrum* Hck., 1887.

Сейчас к рассматриваемому роду мы несколько условно относим *Porodiscus charlestonensis* Clark et Campbell, 1945; *Spongocyclia lanigera* Renz, 1974; *S. trachodes* Renz, 1974; *Spongaster birminghami* Campbell et Clark, 1944. В нашем материале встречены все промежуточные конструкции развития наружных игл и внутренних перекладин, и разделить по этому признаку встреченную группу близких форм на представителей *Stylospongia* и *Spongocyclia* нам не удалось.

Полностью развитые, покрытые «мантией» экземпляры рода *Spongotrochus* отличаются от *Stylospongia* утолщенной центральной частью дисков. Однако рыхлая губчатая ткань центральных утолщений у *Spongotrochus* часто бывает недоразвита или разломана — тогда скелеты оказываются истонченными в центре, напоминая таковые *Stylospongia*, хотя у *Spongotrochus* камеры в центре диска, как правило, мельче, и такая спираль, как у *Stylospongia*, у них не выражена. Все же не исключено, что *Spongotrochus* и *Stylospongia* близкородственны.

Stylospongia elliptica (Carnevale) **spirale** (Björklund et Kellogg) (рис. 462).

Porodiscus ellipticus Carnevale, 1908 : 23, pl. 4, fig. 5. — *Spongodiscus communis* Clark, Campbell, 1942 42, pl. 2, fig. 1, 14 (part.). — *Spongopyle spirale* Björklund, Kellogg, 1972 392, pl. 1, fig. 4, non fig. 10.

Материал. Десятки экземпляров из образцов 338-26-3, 340-4-3, 340-7-3, 340-8-3, 340-11-3, 339-12-3 и 12-112-11-CC, единично в образцах 112-10-CC и № 1794 калифорнийских сланцев (2).

Описание. Большинство экземпляров вполне соответствовало описанию и рисунку Карневале. Диаметр диска 200—250 мкм, поперечник ячей (камер) — 7—14 мкм, длина наружных игл 5—50 мкм. Очень немногие экземпляры имели «мантию» и пилом (рис. 461, 462), описанные Бьёрклундом и Келлогг; возможно, это представители наиболее древней разновидности.

Распространение. Эоцен—миоцен. Эоцен: Норвежское море, район штата Калифорния (США), район Ферганской долины (алайские слои).[1] Миоцен: Апеннинский п-ов.

---

[1] По данным А. Зайнутдинова (личное сообщение).

П р и м е ч а н и е. Экземпляр, изображенный на фиг. 10 (Björklund, Kellogg, 1972, pl. 1, fig. 10), имеет вздутую середину диска и не относится к этому виду и роду.

Некоторые экземпляры из калифорнийских сланцев (рис. 460, 461), имеющие внутреннюю спираль из крупных камер, близки к рассматриваемому подвиду по размерам и по расположению камер. Другие экземпляры, описанные как *Spongodiscus communis* из калифорнийских сланцев, имеют более мелкие камеры, и спиральное расположение у них не вырисовывается. По-видимому, *S. communis* — сборный вид. Разновидность с крупными камерами была широко распространена в эоценовое время. Из отложений Советского Союза она была описана как *Spongodiscus concentricus* Lipman (Липман, 1953 140, табл. 8, фиг. 3) и как некоторые *Porodiscus larcoideaformis* Zagorodnjuk, 1978 (А. Зайнутдинов, личное сообщение). Эта разновидность (рис. 459) имеет 5—7 спирально-концентрических колец, поделенных на камеры, в центре своего вогнутого диска. На утолщенной периферии такие же по размеру камеры образуют почти губчатую ткань. Поры на поверхности диска увеличиваются от центра к периферии. Эта разновидность встречена нами в образцах 21-208-32-СС и в скважине № 28 у пос. Лявдинка (10). Представители из Западной Сибири, по-видимому, описывались под названиями *Stylotrochus paciferum* Lipman *pacifera* Gorbovetz (Козлова, Горбовец, 1966 : 90, табл. 14, фиг. 5) и *Spongodiscus impressus* Lipman (Козлова, Горбовец, 1966 87, табл. 4, фиг. 8, 9).

Другой калифорнийский вид, описанный как *Porodiscus charlestonensis* Clark et Campbell, 1945, отличается от *Stylospongia elliptica spirale* большей шириной и упорядоченностью своих камер.

Род STYLOSPIRA Haeckel, 1862

Типовой вид — *S. dujardinii* Haeckel, 1862, Taf. 29, Fig. 9, 10.

О п и с а н и е. Скелеты дисковидные, нерасчлененные на «руки» и патагиум, состоят из многих камер, расположенных в центре диска во много слоев, а на периферии — в один слой, причем камеры здесь крупнее. В расположении камер заметна концентрическая или спиральная упорядоченность. 4-лучевая симметрия не выражена. «Мантия» полностью не развивается, если не считать кроющие пластины диска. Они не замыкаются по краям, как это характерно для имеющего примерно такое же устройство скелета рода *Perichlamidium* (рис. 465). Радиальные иглы выступают наружу, располагаясь в экваториальной плоскости диска.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Палеоген—ныне. Океанические акватории разных широт.

П р и м е ч а н и е. Современные виды *Stylospira* отличаются от ныне-живущих *Porodiscus* и *Stylodictya* тем, что у последних камеры не только на периферии, но и в самом центре диска располагаются в 1 слой.

Однако со времени эоцена до миоцена в Норвежском море, а также, по-видимому, и в районе штата Калифорния (США), и в морях Средней Европы существовал весьма изменчивый вид (рис. 463, 464) *Porodiscus* (?) *parvus* Clark et Campbell, 1942, отличавшийся слегка удлиненным эллипсоидальным контуром диска и слабым развитием наружных игл. У некоторых его экземпляров число слоев в центральной части скелета было не столь велико, как у *Stylospira dujardinii*, хотя эта часть и не была однослойной, как у типичных *Porodiscus*. Возможно, что именно от таких модификаций возникли однослойные *Stylodictya stellata* Bailey — путем редукции числа и упорядочения по 4 радиусам центральных камер диска. *Porodiscus* (?) *parvus* встречался во время эоцена и в морях на юге европейской части СССР и в районе Ферганской долины (по личному сообщению А. Зайнутдинова, найден в исфаринских и туркестанских слоях). Здесь его определяли как *P. pellucidus* Moksjakova, 1961, хотя правильнее его относить к роду *Stylospira*.

Stylospira tenuispina (Jörgensen).

Stylodictya tenuispina J ö r g e n s e n, 1905 118, pl. 10, fig. 39; B j ö r k l u n d, 1976 : 1124, pl. 4, fig. 5. — *Stylospira* sp. П е т р у ш е в с к а я, 1967 : 35, рис. 17, *I—III*.

М а т е р и а л. Десятки экземпляров из образцов 12-116-6-СС, 12-116-7-СС, 338-11-3, 338-12-3, 338-13-3, 338-14-3, 338-18-3, 29-278 (керны 11—21), из драгировок № 1249 и 1251 Японского моря (7).

О п и с а н и е. Отличается от *S. dujardinii*, распространенного в более теплых водах, большой изменчивостью в расположении радиальных игл. Эти иглы тонкие и легко обламываются. Поверхность скелета обычно покрыта шипиками. Диаметр диска 105—135 мкм.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Олигоцен—ныне. Норвежское море, Антарктика, северо-западная часть Тихого океана.

Род SPONGOTROCHUS Haeckel, 1860

Типовой вид — *S. brevispinus* Haeckel, 1862, Taf. 27, Fig. 4—5.

О п и с а н и е. Скелет в виде губчатого плоского диска или двояковыпуклой линзы. Ячеи основного плоского диска мелкие в центре (около 3—5 мкм), к периферии увеличиваются до 10—15 мкм, расположены неупорядоченно. Радиальные иглы более значительные в экваториальной плоскости, но развиты и на поверхностях диска. Центральные части диска могут быть покрыты куполами — более рыхлой губчатой тканью, напоминающей своеобразный патагиум. Весь скелет в целом бывает одет мелкопористой «мантией». У взрослых экземпляров имеется пилом в виде простой воронки.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Олигоцен—ныне. Океанические акватории высоких и умеренных широт.

П р и м е ч а н и е. Род *Spongodiscus* Ehr., 1854 (*S. resurgens* Ehr., 1854) отличается от рода *Spongotrochus* тем, что у него ячеи линзы расположены не беспорядочно, а по радиальным лучам; в центре они очень мелкие (1.5—3 мкм), на периферии — до 5—7 мкм; купола̀ у *Spongodiscus* не развиваются; мелкопористая «мантия», покрывающая весь скелет, имеется у полностью развитых экземпляров, но у тропических мелких представителей она обычно не выражена. Около пилома радиальные перекладины *Spongodiscus* развиты сильнее и могут, сливаясь, создавать специальную трубочку. Наружу радиальные иглы *Spongodiscus* не выступают. Род *Spongodiscus* отличается от рода *Ommatodiscus* Stöhr, 1880 (*O. haeckeli* Stöhr, 1880) более уплощенной раковинкой и меньшими размерами ячей.

Spongodiscus osculosa (Dreyer, 1889) встречен в образцах 12-116-7-СС, 338-19-3, 338-15-3, 338-14-СС, 338-14-2, 338-13-3, 338-11-СС, 338-9-СС, 338-8-3, 348-6-2; эти экземпляры отличались от типичных антарктических и калифорнийских отсутствием обособленной трубочки пилома; пилом у них оформлен большим пучком игл. В более древних образцах (338-29-3, 338-26-3, 340-4-3, 340-11-3), а также в субантарктике (образцы 28-281-16-СС, 281-14-СС и др.) и в миоценовых отложениях Японского моря (драгировка № 1251) обнаружена разновидность с еще более широким игольчатым пиломом и с более крупными ячеями (рис. 438—440); мы определяем ее как *S. craticulatus* (Stöhr, 1880).

Ommatodiscus haeckeli Stöhr (рис. 509), переописанный (Петрушевская, 1975а, pl. 3, fig. 12—16; pl. 32, fig. 1—7) из миоценовых отложений Антарктики и упоминавшийся также как *Prunopyle hayesi* (Chen, 1974 : 482, pl. 1, fig. 7—8; pl. 2, fig. 1—2), встречен в образцах 338-20-СС, 338-19-3, 338-17-2, 338-16-2 и 338-10-СС, а также 14-139-5-СС, 139-7-СС и в миоценовых образцах Карпат (4) № 966.

Подвид *Spongotrochus glacialis* Popofsky, 1908 *echiniscus* (Hck., 1887) (рис. 434, 436) был встречен в образцах 338-7-СС, 338-8-СС, 338-9-СС, 338-11-3, 338-13-3. У близких экземпляров из образцов 338-14-2, 338-14-3, 338-15-СС и 338-20-СС радиальные иглы были более многочисленные, очень тонкие и легко обламывались; эти экземпляры напоминали не только *S. glacialis echiniscus*, но и *Schizodiscus dissymmetricus* Dogiel, 1952.

Род **OMMATOGRAMMA** Ehrenberg, 1860

Типовой вид — *O. naviculare* Ehrenberg, 1862, Taf. 6, Fig. 7.

Описание. Удлиненный монаксонный гетерополярный скелет, состоящий из центрального стержня и окружающей его рыхлой ткани типа патагиума. Центральный стержень построен из сравнительно плотной губчатой ткани. Его концы («руки) могут быть утолщены и отделены от средней части 2 пережимами. В одной из «рук» бывает выражен пилом. Радиальные иглы слабые, лучше развиты в «руках». Рыхлая ткань патагиума нарастает вокруг средней части стержня; она бывает одета тонкой пористой пластинкой «мантии».

Распространение. Палеоген—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Мы предполагаем, что роды *Spongurus* Hck., 1862 (*S. cylindrus* Haeckel, 1862, Taf. 27, Fig. 1), *Spongocore* Hck., 1887 (*S. velata* Hck., 1887, не изображен), *Spongocorisca* Hck., 1887 (*Spongocore puella* Haeckel, 1887, pl. 48, fig. 6), имеющие очень сходное строение, должны рассматриваться как синонимы. Развитие ткани патагиума и пилома наблюдается у наиболее крупных, полностью сформированных и хорошо сохранившихся экземпляров, обитавших в холодных водах. Эти признаки не могут быть использованы для разделения родов.

Ommatogramma aff. **biconstrictus** (Lipman) (рис. 510—514).

? *Spongurus biconstrictus* Lipman Липман, 1953, табл. 7, фиг. 5.

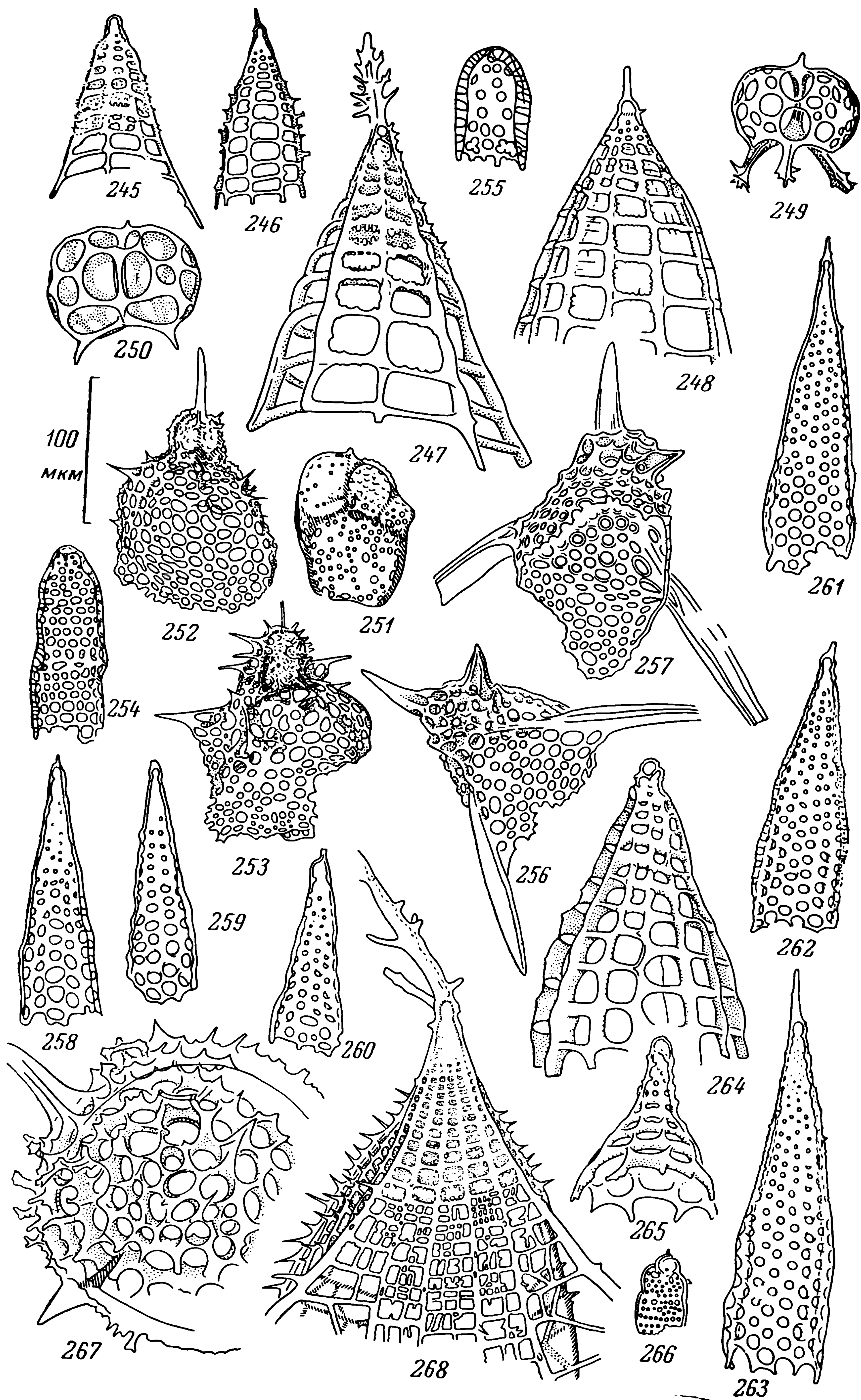
Материал. 34 экз. из образцов 338-29-3 и 340-6-3.

Описание. Общая форма одетых «мантией» скелетов широко варьирует от приближающейся к сфере (с торчащими на 20—30 мкм «руками») до удлиненно-веретеновидной. Достигается это за счет разной толщины слоя патагиума (от 50 до 100 мкм). Ячеи патагиума диаметром 10—20 мкм. Поры на «мантии» — 4—7 мкм. Форма основного стержня варьирует мало. Длина «рук» (до пережимов) 50—90 мкм, ширина их 40—60 мкм. Длина стержня между пережимами 120—160 мкм, наибольшая ширина 100—130 мкм. Диаметр ячей (камер) основного стержня 5—10 мкм. Общая длина скелета 210—305 мкм. Радиальные иглы тонкие и недлинные, легко обламываются; в одной из «рук» они развиты лучше, в ней же бывает пилом.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. К сожалению, мы не смогли ознакомиться с устройством скелетов типичных *Spongurus biconstrictus* из эоценовых отложений Кызылкумов, и нет полной уверенности в том, что нами встречен имеющий важное стратиграфическое значение маркирующий соответствующую зону типичный *S. biconstrictus*. Судя по описанию, он отличается от форм из Норвежского моря отсутствием патагиума и «мантии», но это может объясняться экологическими условиями или сохранностью.

Рассматриваемая форма несколько напоминает те экземпляры *Amphicraspedum prolixum* (Sanfilippo, Riedel, 1973, pl. 11, fig. 5), у которых слабо развиты радиальные иглы. От остальных видов, относимых нами к роду *Ommatogramma*, в том числе и от эоценового *Spongurus bilobatus* (Clark, Campbell, 1942, pl. 1, fig. 7—9), обсуждаемая форма отличается значительно более крупными размерами и изменчивостью общей формы скелета. Рассматриваемый вид так же, как и *S. bilobatus*, отличается от современных и неогеновых *Ommatogramma* своей расширенной средней частью стержня, отделенной от «рук» 2 пережимами: у многих других видов — только 1 пережим по середине стержня. Скелеты *S. biconstrictus* толстые, и без шлифования выявить строение внутренних камер стержня не удается.



245
246
255
249
250
248
247
261
100
мкм
252
251
257
254
253
256
262
258
259
260
264
267
268
265
266
263

.КАЙНОЗОЙСКИЕ РАДИОЛЯРИИ *NASSELLARIA*

Ниже мы не повторяем те сведения, которые излагались нами в ревизии отряда (Петрушевская, 1971), и отсылаем читателя к этой публикации по всем вопросам, касающимся наименований и гомологий частей скелета *Nassellaria*, диагнозов семейств, списков синонимичных родовых названий и т. п.

Род **PERIPYRAMIS** Haeckel, 1881

Типовой вид — *P. circumtexta* Haeckel, 1887, pl. 54, fig. 5.

Описание. Скелет из 2 отделов. Цефалис тонкостенный гиалиновый, лишенный пор, диаметром 10—20 мкм, увенчан апикальным рогом. Основание рога у́же, чем цефалис. Иглы *D*, *L*, *Vert* могут выступать наружу в виде небольших шипов, внутри скелета они дают хотя и очень тонкие, но вполне отчетливые перекладины, разграничивающие коллярные поры. II отдел в форме высокого конуса. Тораксу, по-видимому, соответствует только проксимальный, обычно лишенный пор и часто отделенный внутренним валиком участок II отдела. На основной части II отдела поры располагаются 8—12 продольными рядами, будучи разгорожены продольными ребрами, толщина которых меньше, чем диаметр пор. Поперечные перекладины не составляют колец, которые опоясывали бы раковинку, как это имеет место у родов *Bathropyramis* Hck., 1881 (рис. 245), *Cephalopyramis* Hck., 1881 и *Sethopyramis* Hck., 1887. Поры крупные, прямоугольные, могут быть затянуты сеточками. Вокруг раковинки может развиваться губчатый слой. Устье открытое.

Распространение. Мезозой—ныне. Океанические акватории разных широт.

Примечание. У нас есть данные, что *Peripyramis* произошел от форм, имевших целостные поперечные кольца, путем нарушения расположения перекладин, составлявших эти кольца. Такие кольца можно сравнивать с внутренними валиками *Dictyomitra* Zittel, 1876. Род *Cornutella* Ehr., 1838 (*C. clathrata* Ehr., 1844a) (рис. 259—264), представляющий другую ветвь *Plectopyramididae*, не имеет таких колец.

Peripyramis ceratophorus Petrushevskaya, sp. n. (рис. 247).

Peripyramis magnifica sensu Björklund, 1976, pl. 22, fig. 14.

Материал. 36 экз. из образцов 338-26-3, 338-28-2, 338-29-3, 339-10-3, 340-6-2, 340-8-3, 340-11-6. Голотип из образца 340-11-6 хранится (№ 68493) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Вполне типичные *Peripyramis*, хотя и отличающиеся от *P. circumtexta* (рис. 248) отсутствием губчатого слоя, обволакивающего основную раковинку снаружи. Тонкие беспорядочные перекладины, затягивающие крупные поры, обычно имеются. Продольных ребер 10—12. Длина раковинки до 340, максимальная ширина 110—140 мкм.

Распространение. Поздний эоцен: Норвежское море.

Рис. 245—268.

245 — *Bathropyramis* sp., нис «Обь», ст. 446; **246** — *Peripyramis* (?) sp., 338-8-3; **247** — *P. ceratophorus* Petrush., sp. n., голотип, 340-11-6; **248** — *P. circumtexta* Hck., нис «Обь», ст. 348; **249** — *Triceraspyris palmipodiscus* Petrush., sp. n., голотип, 340-11-6; **250** — *Liriospyris* aff. *hyperborea* (Jörgensen), 338-7-CC; **251** — *Saccospyris robustus* Kruglikova, 338-18-3; **252**, **253** — *Lipmanella* aff. *acanthica* (Jörgensen), 338-18-3; **254** — *Lithamphora* (?) sp., уродливый скелет, 14-140A-2-6; **255** — *Cyrtocalpis* (?) *compacta* Hck., 14-140A-2-6; **256**, **257** — *Dictyophimus* (?) *callosus* Petrush., sp. n.: **256** — 338-21-2, **257** — голотип, 338-18-CC; **258**, **259** — *Cornutella clathrata* Ehr.: **258** — 337-11-3, **259** — 339-9-6; **260** — *C. longisetta* Ehr., 337-11-3; **261—263** — *C.* aff. *californica* Campbell et Clark, 339-12-3; **264**, **265** — *Cinclopyramis* (?) *aneotos* (Clark et Campbell): **264** — 338-12-CC, **265** — 338-20-3; **266** — *Lithomitrella* (?) *pauperum* (Ehr.), 340-11-6; **267** — *Acanthosphaera haliformis* у Петрушевской и Козловой (1972), 14-140A-2-6; **268** — *Polypleuris giganthea* (Haecker), нис «Витязь», ст. 933. **245**, **248** и **268** при вдвое меньшем увеличении, чем все прочие.

Примечание. В образцах 21-208-30-СС и 48-404-10-СС встречены экземпляры, близкие к описываемому виду по всем признакам, но отличающиеся от него резким утолщением продольных ребер II отдела на расстоянии примерно 50 мкм от цефалиса. *P. ceratophorus* отличается от калифорнийского *Sethopyramis magnifica* Clark et Campbell, 1942 и некоторых других близких форм (рис. 264, 265) наличием апикального рога.

Название — *ceratophorus* (лат.) — несущий рог.

Род CERATOCYRTIS Bütschli, 1882

Типовой вид — *Cornutella cucullaris* Ehr., 1873 (Ehrenberg, 1875, Taf. 2, Fig. 1).

Описание. Конусовидные раковинки из 2 отделов. Высота эуцефалической камеры цефалиса (от *MB*) 25—40 мкм, ширина раковинки на уровне *MB* около 50—80 мкм. Книзу торакс расширяется. У кайнозойских форм устье открытое. По длине торакс в 1.5—3 раза длиннее цефалиса. Игла *A* приближена к передней стенке, может давать апикальный рог. Аксобат сравнительно длинный. Наружные придатки, соответствующие иглам *D* и *L*, не выражены. Рог иглы *Vert* слабый. Стенка пористая, поры округлые, разной величины, расположены неупорядоченно или вырисовываются продольные ряды. Около 4—14 пор на половине окружности торакса. Поперечник пор обычно больше (редко равен или меньше), чем ширина перекладин между ними. Обычны иголочки и шипики на поверхности.

Распространение. Мел—ныне. Океанические акватории разных широт.

Примечание. Подробнее об этом роде см.: Петрушевская, 1971 98.

Ceratocyrtis cucullaris (Ehrenberg) **mashae** Björklund (рис. 287, 288, 466—468.).

Cornutella cucullaris Ehrenberg, 1873 221; 1875, Taf. 2, Fig. 7. — *Ceratocyrtis cucullaris* (Ehr.) Петрушевская, Козлова, 1972, pl. 37, fig. 12; Петрушевская, 1975a : 591, pl. 11, fig. 2. — *Ceratocyrtis mashae* Björklund, 1976 1125, pl. 17, fig. 1—5.

Материал. Около 100 экз. из образцов 338-10-2, 338-11-3, 338-12-3, 338-13-3, 338-14-3, 338-15-3, 338-20-3, 338-20-СС, 338-21-СС, 2 экз. из образца 12-112-8-СС.

Описание. Апикальный рог не выражен. Стенки толстые, поры шире перекладин в 1.5—2.5 раза. Шипы многочисленные, толстые, короткие. Эуцефалическая камера погружена в раковинку; ее высота (от *MB*) 30—42 мкм. Длина торакса до 160—180 мкм. Устье сжатое, ширина здесь при такой длине около 120 мкм. 7—10 пор на половине окружности торакса. Диаметр пор 10—20 мкм.

Распространение. Олигоцен—миоцен: Норвежское море, тропическая Атлантика, возможно, и Антарктика.

Примечание. Отличается от вида, изображенного под этим названием Петрушевской (1971, рис. 52, *I*), а также от *C. campanula* (Clark, Campbell, 1942) отсутствием явно выраженного апикального рога. Экземпляры из Норвежского моря отличаются от номинативного тропического подвида бо́льшими размерами и более толстостенной раковинкой. От *C. rhabdopora* (Clark, Campbell, 1945) отличается отсутствием ребер в стенке торакса.

В миоцене в Норвежском море наблюдалась большая изменчивость этого вида и появились нетипичные формы. Одна из них (рис. 294) условно обозначена нами как *C. cucullaris* f. *goetheana*, поскольку расположение пор у нее сходное с *Cycladophora goetheana* Hck., 1887.

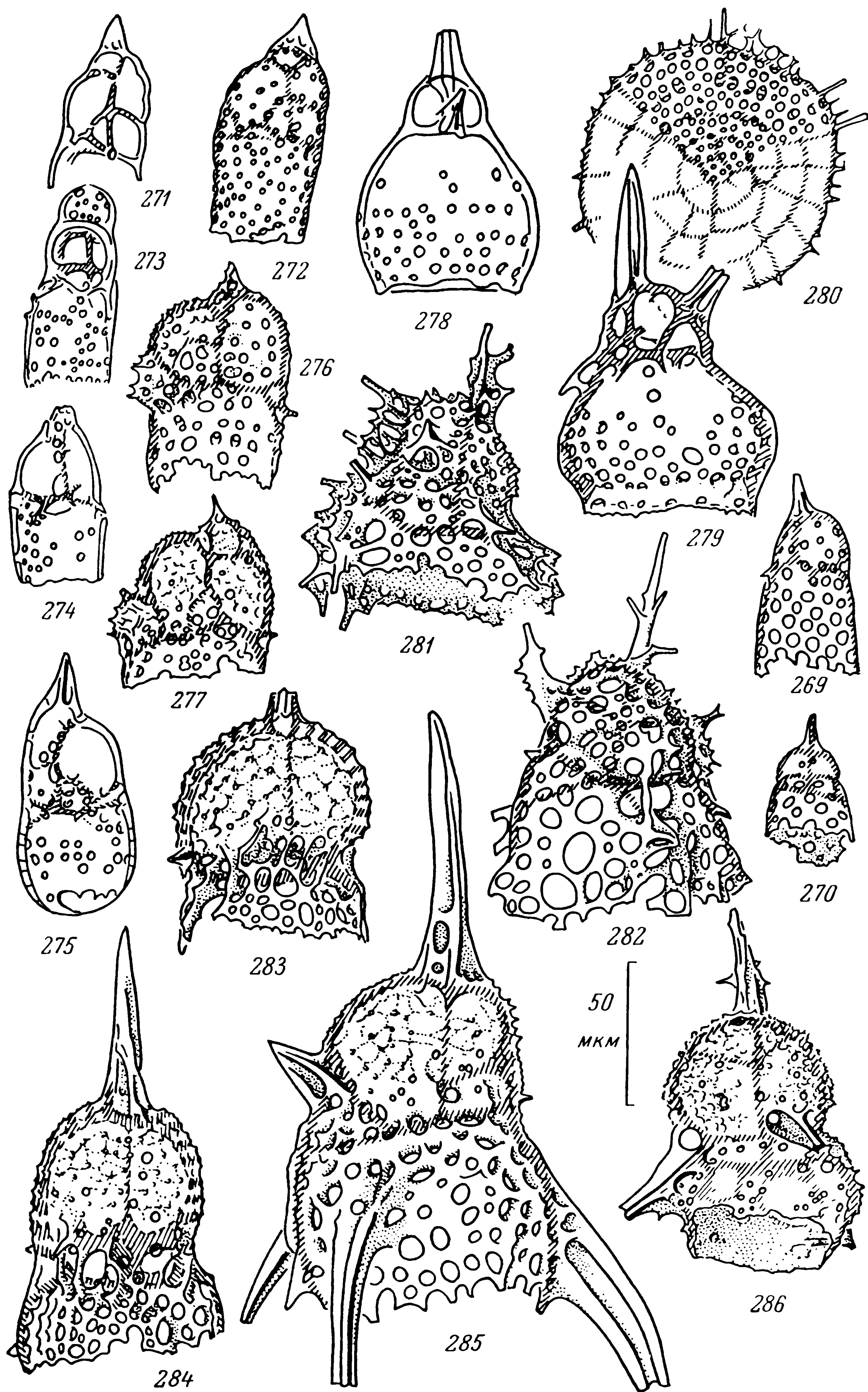


Рис. 269—286.

269, 270 — *Lithocampana bella* (Clark et Campbell), 340-11-6; **271, 272** — *Lithobotrys* sp., 14-144-2-2, один и тот же экземпляр; **273—275** — *L. geminata* Ehr., DODO 123; **276, 277** — *L. korenevae* Petrush., sp. n., 338-14-3 : **276** — голотип, **277** — паратип; **278, 279** — *Artobotrys* aff. *bicornis* (Ehr.), 340-11-6; **280** — *Stylodictya validispina* Jörgensen, нис «Севастополь», ст. 2104; **281, 282** — *Spongomelissa* (?) sp., 340-11-6; **283, 284** — *Lithomelissa haeckeli* Bütschli, 340-8-3; **285** — *L.* aff. *haeckeli*, 339-12-3; **286** — *Tripodiscinus cladoscenium* Petrush., sp. n., голотип, 340-11-6. Все при одном и том же увеличении.

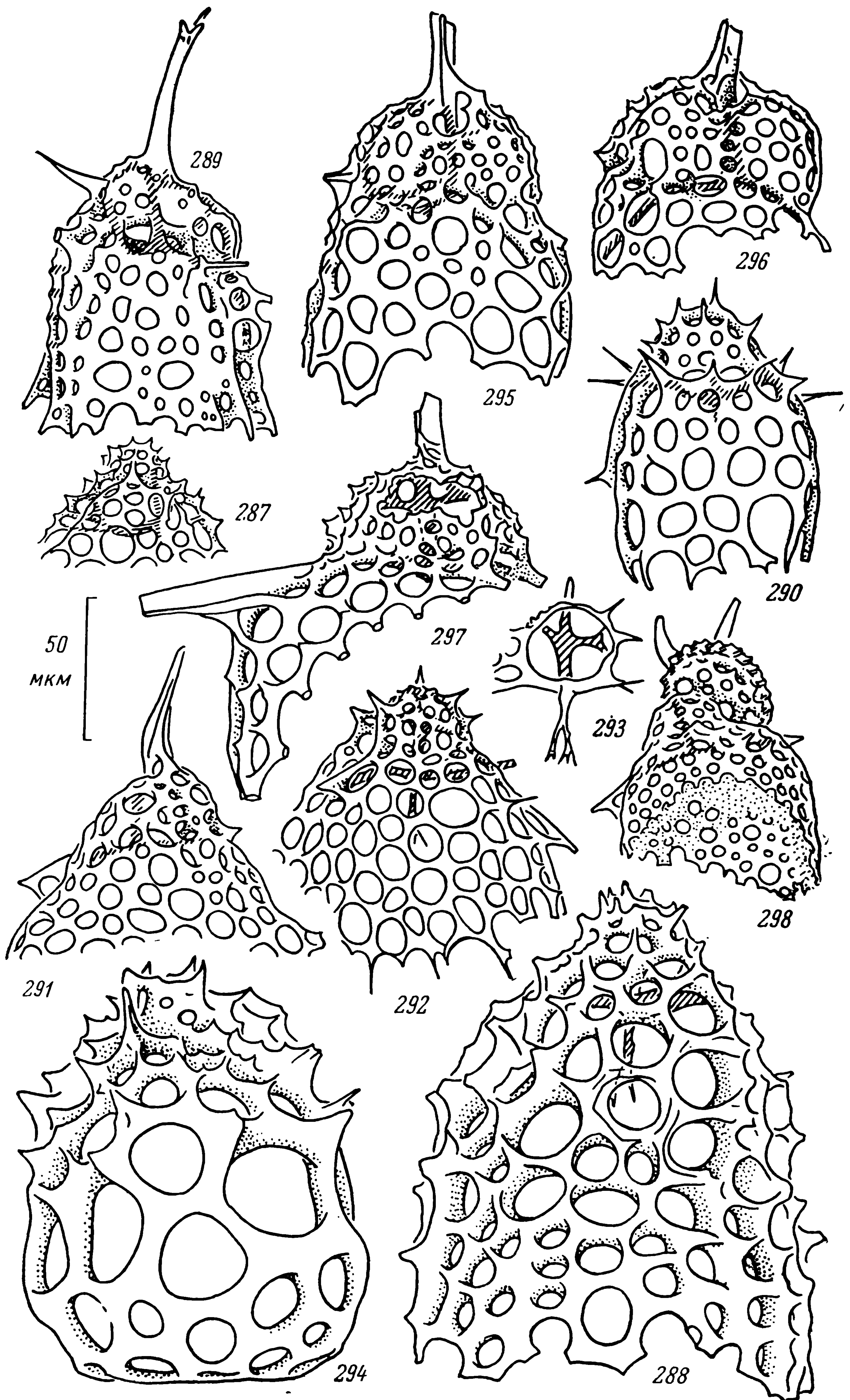


Рис. 287—298.

287, 288 — *Ceratocyrtis cucullaris* (Ehr.) *mashae* (Björklund), 346-5-1; 289 — *C. panicula* Petrush., sp. n., голотип, 338-8-CC; 290 — *C. cucullaris* (Ehr.) group, 338-7 CC; 291 — *Ceratocyrtis* sp., 338-26-3; 292, 293 — *C.* aff. *histricosa* (Jörgensen), 338-21-2, один и тот же экземпляр; 294 — *C. cucullaris* (Ehr.) f. *goetheana*, 338-10-2; 295, 296 — *Botryometra* sp.: 295 — 339-10-3, 296 — 339-11-3; 297 — *Gondwanaria reschetnjakae* (Pètrush.) *paleogenica* Petrush., subsp. n., голотип, 339-10-3; 298 — *Pseudodictyophimus* (?) sp. *AMPH*, 338-11-3. Все при одном и том же увеличении.

Ceratocyrtis robustus (Björklund, 1976, pl. 17, fig. 6—10), отличающийся от *C. cucullaris mashae* более расширенным устьем, более приподнятой эуцефалической камерой и большим числом пор, встречен нами в образцах 338-21-2, 338-17-2, 338-15-CC, 338-13-5, 338-10-CC и № 1251 из Японского моря (7). Различия этого вида Бьёрклунда и вида, описанного как *Sethoconus galea* Cleve, 1899, совершенно неясны, и выделение *Ceratocyrtis robustus* как самостоятельного вида вызывает сомнения. Из Японского моря близкая к этому виду форма была ошибочно определена (Nakaseko, Sugano, 1973, pl. 2, fig. 8) как *Dictyophimus mawsoni* Riedel, 1958.

Ceratocyrtis histricosa (Jörgensen).

Helotholus histricosa Jörgensen, 1905 137, pl. 16, fig. 86—88; Петрушевская, 1967 : 91, рис. 51, *II*. — *Ceratocyrtis histricosa* (Jörgensen) Петрушевская, 1971 : 98, рис. 52, *II—IV*; Björklund, 1976 : 1124, pl. 8, fig. 19—24; pl. 15, fig. 6—8.

Материал. 8 экз. из образца 338-8-CC, 1 экз. из 338-21-2.

Описание. Рог, соответствующий игле *A*, сдвинут от верхушки раковинки. Кроме него, имеется несколько дополнительных шипов на цефалисе, а также на тораксе. Стенки тонкие. Поры шире перекладин в 2—5 раз. 7—14 пор на половине окружности торакса. Высота эуцефалической камеры 25—35 мкм, длина торакса до 70—100 мкм. Устье открытое, ширина 100—120 мкм.

Распространение. Поздний миоцен—ныне: Норвежское море, северная Атлантика.

[**Ceratocyrtis panicula** Petrushevskaya, sp. n. (рис. 289).

Lithomelissa stigi Björklund, 1976 : 1125, pl. 15, fig. 12—14, 17, part.

Материал. 8 экз. из образца 338-8-CC. Голотип из того же образца хранится (№ 68530) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Апикальный рог значительный, иногда ветвящийся как у *Ceratocyrtis* sp. *M* (Петрушевская, 1971, рис. 53, *I*) или как у *C. sinuosa* (Popofsky). Шипики на поверхности почти не выражены. Затылочный рог короче апикального. Стенки толстые. Поры по ширине примерно равны перекладинам. 8—14 пор на половине окружности в нижней части торакса. Высота эуцефалической камеры (от *MB*) 30—40 мкм, длина торакса до 70—80 мкм. Устье открытое, ширина 75—100 мкм.

Распространение. Поздний миоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от *C. sinuosa* (Popofsky, 1913) более узкой раковинкой и меньшим числом реже расположенных пор. К роду *Lithomelissa* Ehr. вид, описанный как *L. stigi* Björklund, не имеет отношения, но этот вид весьма близок к роду *Pseudodictyophimus* благодаря своим небольшим, суженным раковинкам, хотя и отличается отсутствием у них «ног», соответствующих иглам *D* и *L*. Голотип вида *Lithomelissa stigi* (Björklund, 1976, pl. 15, fig. 15) отличается от других его экземпляров, которые мы сейчас причисляем к *Ceratocyrtis panicula*, тем, что у голотипа раковинка короче, число пор на половине окружности торакса меньше, рога иной формы.

Название — *panicula* (лат.) — метелка.

Род **TRIPODISCINUS** Haeckel, 1887

Типовой вид — *Arachnocalpis tumulosa* Kozlova (Козлова, Горбовец, 1966, табл. 16, фиг. 1).

Описание. Куполовидные раковинки состоят из 2 отделов. Цефалис сложно устроен, типично для *Clathromitrinae*, с иглой *A*, проходящей как колумелла и дающей свободные отростки *a* в верхней части цефалиса.

Игла *A* бывает несколько приближена к передней стенке цефалиса. Апикальный рог массивный, значительный, а вертикальный обычно недоразвит. Иглы *D* и *L* создают значительные направленные вниз «ноги», частично включающиеся в стенку торакса. Иглы могут быть цилиндрическими или гранеными. Ширина цефалиса у основания равна его высоте или больше ее. От торакса цефалис четко отграничен базальным кольцом. Полностью развитый торакс бочонковидный. Поры разного размера, не упорядоченные. Цефалис толстостенный, с негладкой поверхностью; поры часто с обрамлением или в воронках. Стенки торакса могут быть тоньше, чем стенки цефалиса.

Распространение. Палеоген. Океанические акватории преимущественно высоких и умеренных широт северного полушария.

Примечание. Раньше мы относили (Петрушевская, 1971, рис. 33, 34) эти виды к роду *Tripodiscium* Hck., 1881, однако типовой вид последнего — *T. tristylospyris* Hck., 1887, не изображенный Геккелем, и позднее никем не идентифицированный, имеет, судя по описанию, гладкую тонкостенную раковинку с округлыми порами и лишен апикального рога, что отличает его от рассматриваемых видов. Для *Tripodiscinus* типовой вид никогда не был обозначен, поэтому мы считаем возможным сделать такое обозначение в настоящей работе. С родом *Arachnocalpis* Hck., 1881 (*A. ellipsoides* Hck., 1887) род *Tripodiscinus* практически не имеет ничего общего. От рода *Pseudodictyophimus* описываемый род отличается отшнурованным от торакса цефалисом, имеющим лучше развитую антецефалическую часть.

Ныне живущий вид, описанный (Петрушевская, 1971, рис. 36, *II*) как *Archiscenium tricolpium* (Hck.), отличающийся от типичных *Tripodiscinus* чрезвычайно тонкой стенкой цефалиса и недоразвитием торакса, мог произойти от *Tripodiscinus* в результате частичной редукции скелета.

Tripodiscinus tumulosus (Kozlova) (рис. 299—301, 468).

Arachnocalpis tumulosa Kozlova in: Козлова, Горбовец, 1966 : 100, табл. 16, фиг. 1; Björklund, 1976, pl. 24, fig. 6, 8, 9, non 7. — *Tripodiscium tumulosa* (Kozlova, 1966) Петрушевская, 1971, рис. 33, *V—IX*. — *T. sibirica* (Kozlova) sensu Петрушевская, 1971, рис. 34, *I*.

Материал. 68 экз. из образца 343-5-6 и 11 экз. из скважины 24 (10).

Описание. Апикальный рог и «ноги» прямые, тонкие цилиндрические; от «ног» могут отходить боковые отростки. Торакс короткий, с крупными порами; толщина его стенки почти такая же, как цефалиса; на последнем поры в воронках, диаметр пор 5—18 мкм; 7—9 пор на высоте цефалиса, 10—12 пор на половине его окружности. Ширина цефалиса 75—85, высота (от *MB*) около 50—70 мкм. Цефалис асимметричный, антецефалическая доля и слитые с ней боковые несколько ниже, чем эуцефалическая.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, Западная Сибирь.

Примечание. Отличается от *T. sibirica* более тонкими «ногами». Различия с *Lithomelissa* sp. *1* Kozlova, 1966, встречающимся в эоценовых отложениях Западной Сибири, по-видимому, совершенно несущественны и противопоставление объясняется тем, что в разных положениях скелеты выглядят по-разному. Вид отличается от *Tripodiscinus clavipes* (рис. 302) не только слабым развитием «ног», но и более грубо окремненной раковинкой.

Tripodiscinus cladoscenium Petrushevskaya, sp. n. (рис. 286).

? *Tripilidium* (?) *clavipes advena* sensu Björklund, 1976, pl. 22, fig. 10.

Материал. 27 экз. из образцов 338-26-3, 338-28-3, 340-6-3, 340-11-3, 340-11-6, 29-281-16-4, 281-14-СС. Голотип из образца 340-11-6 хранится (№ 64899) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

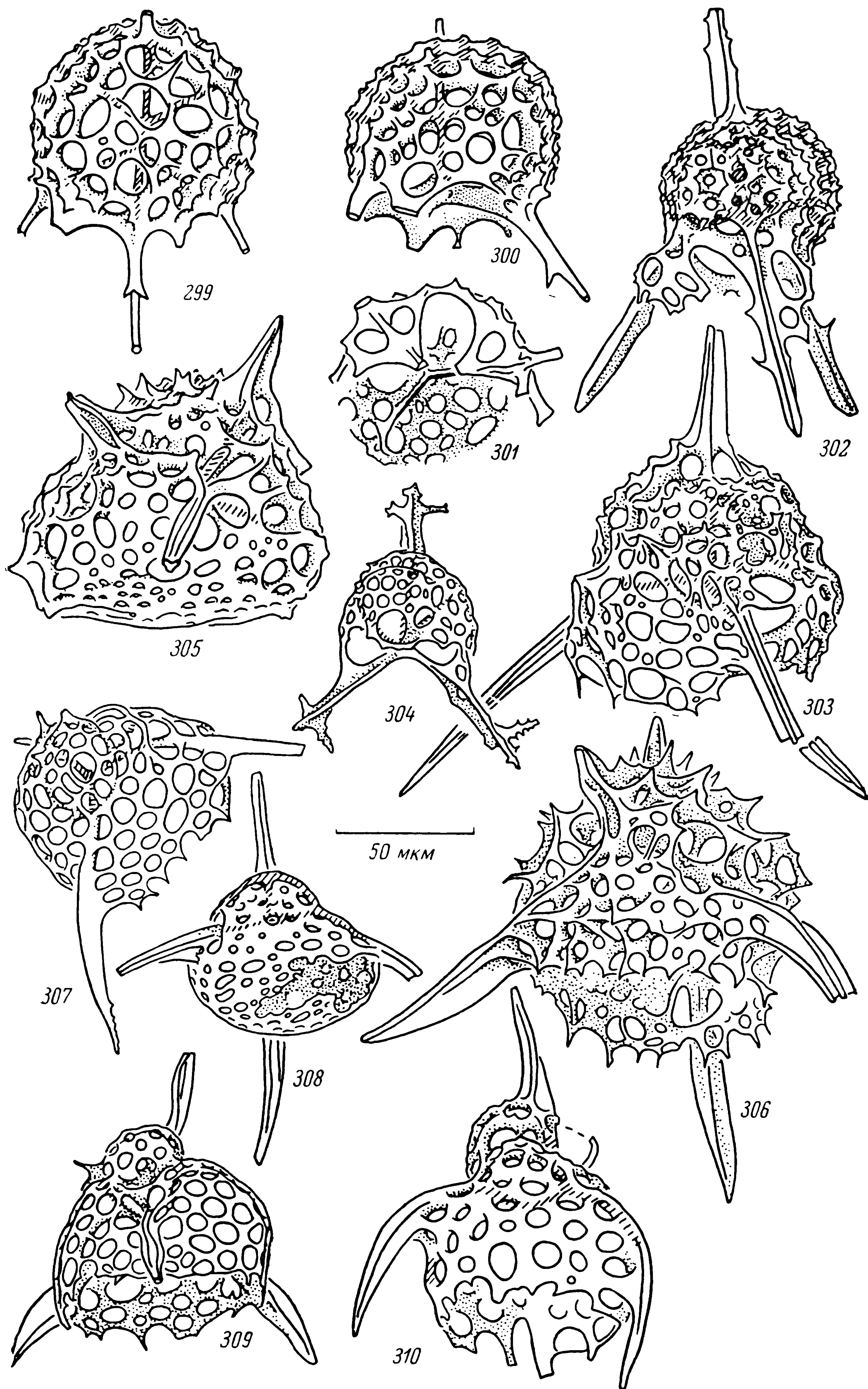


Рис. 299—310.

299—301 — *Tripodiscinus tumulosus* (Kozlova), 343-5-6; **302** — *T. clavipes* (Clark et Campbell), 340-11-6; **303** — *Clathromitra* sp., 338-21-2; **304** — *Cladoscenium ancoratum* Hck., 340-8-3; **305, 306** — *Pseudodictyophimus horrida* (Petrush.): **305** — 338-8-CC, **306** — 338-7-CC; **307** — *P. platycephalus* (Hck.), 348-7-CC; **308** — *P. clevei* (Jörgensen), 338-10-2; **309** — *P. gracilipes*) (Bailey), 338-21-2; **310** — *P. bicornis* (Ehr.), 338-8-CC. Все при одном и том же увеличении.

Описание. Апикальный рог и «ноги» граненые, с боковыми ответвлениями. Стенка цефалиса толстая, с шипиками и мелкими порами в воронках. Поры расположены неупорядоченно; 10—12 на половине окружности и 7—9 пор на высоте цефалиса. На тораксе около «ног» поры крупные, в остальной части — очень мелкие; стенки его тонкие, сетчатые; расстояние между порами больше, чем диаметр самих пор. Ширина цефалиса на уровне *MB* 50—70, высота (от *MB*) 50—70 мкм. Торакс книзу сужается.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, юго-западная часть Тихого океана.

Примечание. Отличается от *T. clavipes* относительно более высоким и более узким в базальной части цефалисом, а также более мелкими порами на тораксе; от *T. tumulosus* — целостным почти радиально симметричным цефалисом, а также тем, что стенки цефалиса и торакса разнятся по толщине; от *Cladoscenium ancoratum* (сходство с которым подчеркнуто в названии) — главным образом развитием торакса.

Род **PSEUDODICTYOPHIMUS** Petrushevskaya, 1971

Типовой вид — *Dictyophimus gracilipes* Bailey, 1856, fig. 8.

Описание. Пирамидальные раковинки. Снаружи цефалис и торакс не разграничены. Эуцефалическая камера выше окружающих ее долей цефалиса примерно в 1.5—2 раза. Высота ее (от *MB*) 25—40 мкм. Ширина раковинки на уровне *MB* — около 60—80 мкм. Книзу торакс расширяется еще больше; по длине он примерно равен цефалису или больше его. Игла *A* может быть приближена к передней стенке раковинки. Наружные придатки, соответствующие иглам *A*, *D* и *L*, довольно длинные, сплошные, обычно граненые. Рог иглы *Vert* развит слабо. Стенка пористая. Поперечник пор больше (или равен ширине) перегородок между порами; поры разной величины, расположены неупорядоченно; между выходами наружу игл *D* и *L* умещается около 4—10 пор.

Распространение. Палеоцен—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Отличается от *Clathromitra* Hck., 1881 (рис. 303) более ровной стенкой раковинки; иглой *A*, приближенной к передней стенке и не создающей колумеллы; простым основанием апикального рога и другими признаками. Различия между *Pseudodictyophimus* и *Corythomelissa* Campbell, 1951 указать не удается, поскольку типовой вид последнего — *Lithomelissa corythium* Ehr., 1873 — был описан очень кратко и составить представление о его строении трудно.

Виды *P. gracilipes*, *P. bicornis* (Ehr., 1861), *P. clevei* (Jörgensen, 1899) (рис. 308—310) различаются главным образом по числу пор в стенке раковинки (Петрушевская, 1967 : 67—76). Каждый из этих 3 видов весьма изменчив, что создает впечатление непрерывной изменчивости. Однако представляется более правильным выделить особые формы и подвиды, чем объединять все под названием *P. gracilipes* (Петрушевская, 1971 : 91). *P. platycephalus* (Hck., 1887) отличается от этих видов не только расположением пор, но и уплощенной, слитой с тораксом эуцефалической долей и общей более расширенной формой раковинки (рис. 307). Судя по исследованным материалам, *P. gracilipes* появился в Норвежско-Гренландском бассейне в конце олигоцена—начале миоцена, т. е. примерно тогда же, когда и в Антарктике. *P. clevei* начал встречаться в Норвежско-Гренландском бассейне в середине миоцена, *P. bicornis* — примерно тогда же, хотя в море Лабрадор он появился в середине олигоцена. Наконец, *P. platycephalus* обнаружен только в образце 348-7-3, т. е. в плиоцене. Все эти виды в настоящее время обитают не только в северной Атлантике и Норвежском море, но и в Антарктике и в Арктике.

Pseudodictyophimus (?) riedeli Petrushevskaya, sp. n. (рис. 311).

Pseudodictyophimus sp. *A* Петрушевская, Козлова, 1972 : 534, pl. 37, fig. 19, 20. — *Lithomelissa* sp. Björklund, 1976, pl. 16, fig. 14—16.

Материал. 7 экз. из образцов 338-10-СС и 338-11-2, а также около 15 экз. из образцов 14-139-5-СС и 14-140-2-1, 14-140-2-3. Голотип из образца

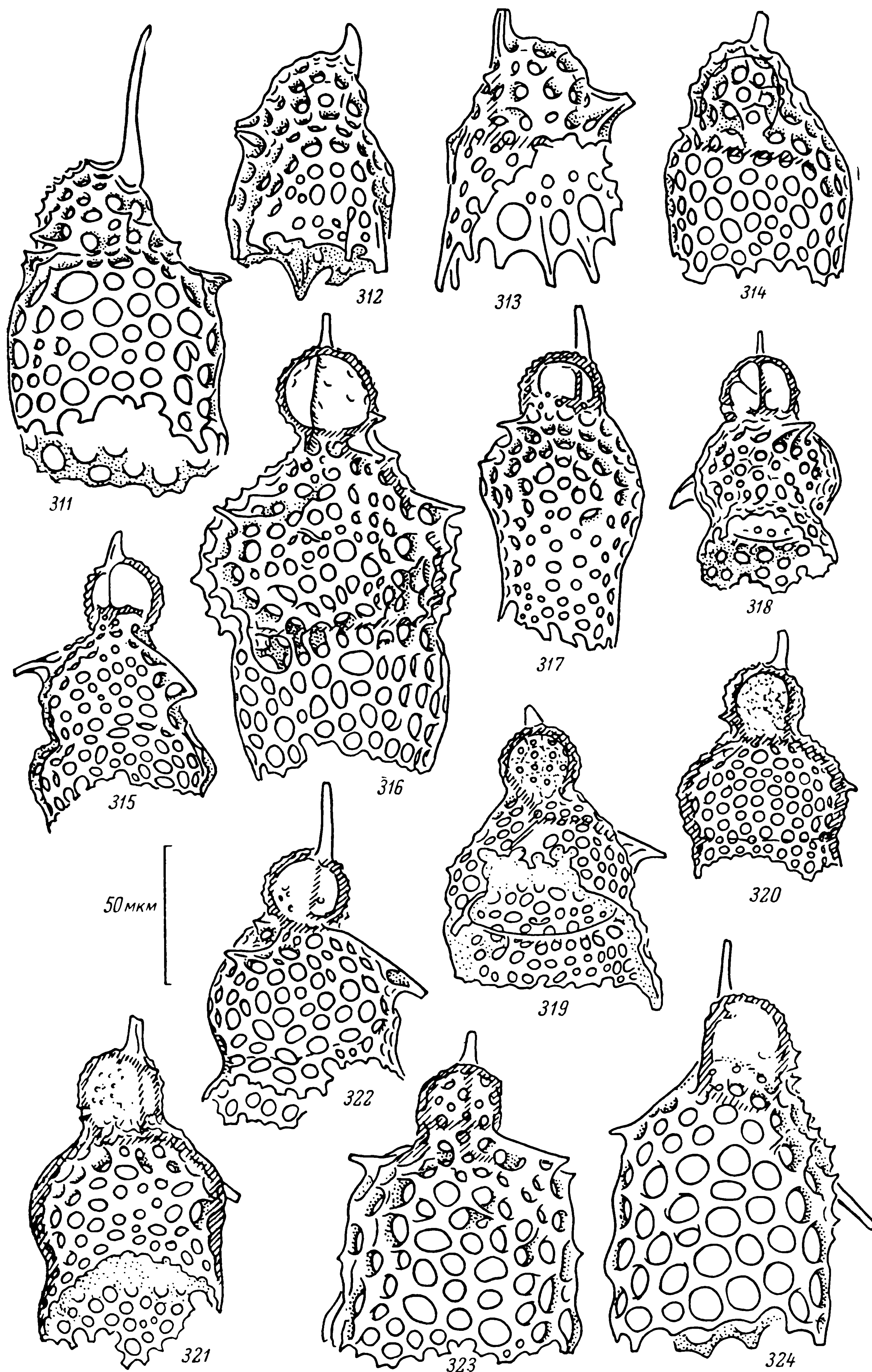


Рис. 311—324.

311 — *Pseudodictyophimus* (?) *riedeli* Petrush., sp. n., голотип, 338-10-CC; **312, 313** — *P.* (?) aff. *riedeli* Petrush., 14-139-5-CC; **314** — *Botryopera* (?) sp., 14-140-2-3; **315** — *Lipmanella japonica* (Nakaseko) *conica* Petrush., subsp. n., 14-139-5-CC; **316** — *L. japonica* (Nakaseko), драгировка № 1251 Японского моря (7); **317** — *L.* aff. *hister* (Petrush.), 14-139-5-CC; **318** — *Lipmanella* sp. *M* Petrush. et Kozlova, 14-139-5-CC; **319, 320** — *L.* aff. *insectum* (Hck.), 14-140-2-3; **321, 322** — *Lipmanella* sp. *C* Petrush. et Kozlova, 139-5-CC; **323** — *Gondwanaria* sp., 338-15-CC; **324** — *G. dogieli* f. *C*, 14-139-5-CC. Все при одном и том же увеличении.

338-10-СС хранится (№ 68533) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Ширина цефалиса наверху около 45 мкм, высота его (от *MB*) около 50, длина торакса (до *MB*) около 50—70, наибольшая ширина раковинки в нижней части торакса 70—90 мкм. Стенка цефалиса толстая с порами в воронках. На верхней части цефалиса 6—8 пор на половине окружности, на тораксе — 9—12 пор. На цефалисе поры у́же, чем перекладины, на тораксе — шире. Устье обычно открытое, не оформленное.

Распространение. Средний миоцен: Норвежское море, тропическая и бореальная части Тихого и Атлантического океанов.

Примечание. Экземпляры из Норвежского моря несколько крупнее тропических; у последних устье бывает оформлено иглами (рис. 312, 313). В образцах 338-11-3, 338-14-3 и АМРН-6Р имеются экземпляры, отличающиеся от *P.* (?) *riedeli*: более тонкой стенкой с мелкими многочисленными порами; наличием макушечного рога; более высокой эуцефалической долей (рис. 298; а также: Петрушевская, 1971, рис. 63, *V*). Вид *P.* (?) *riedeli* не типичен для рода *Pseudodictyophimus*, поскольку наружные продолжения игл *D* и *L* практически не развиты, однако вся конструкция раковинки, соотношение цефалиса и торакса, характер пористости такие же, как у *P. gracilipes.*

Голотип вида, описанного как *Lithomelissa stigi* (Björklund, 1976, pl. 15, fig. 15), отличается от *Pseudodictyophimus* (?) *riedeli* несколько меньшими размерами, меньшим числом пор (5—8 на половине окружности торакса) и более глубоко погруженной эуцефалической камерой.

Название — в честь австралийского исследователя радиолярий проф. У. Р. Ридела.

Pseudodictyophimus horrida (Petrushevskaya) (рис. 305, 306).

? *Spongomelissa dili* Chen, 1974 : 488, pl. 3, fig. 8, 9, part. — *Corythomelissa horrida* Petrush. Петрушевская, 1975a : 590, pl. 11, fig. 14, 15; pl. 21, fig. 9.

Материал. 15 экз. из образцов 338-7-СС, 338-8-СС, 338-21-2.

Описание. «Ноги», соответствующие иглам *D* и *L*, граненые, слегка искривленные, направленные косо вниз, длина их примерно равна длине торакса. Апикальный и затылочный рога пирамидальные, значительно более короткие, чем «ноги». Стенки, в особенности цефалиса, толстые, часто двуслойные, с шипами и гребнями. Основание апикального рога бывает прободенным. Диаметр пор примерно равен ширине перегородок между ними. Между иглами *D* и *L* в стенках торакса умещается около 7 пор. Высота цефалиса (от *MB*) около 60—70 мкм, максимальная ширина раковинки 110—140 мкм.

Распространение. Олигоцен—миоцен: Норвежское море и приантарктическая часть Индийского и Тихого океанов.

Примечание. Обсуждаемые экземпляры были описаны как *Spongomelissa dili.* Однако голотип последнего вида существенно отличается от голотипа *Pseudodictyophimus horrida*, и, хотя объем этих двух антарктических видов в понимании их авторов заведомо перекрывается, *P. horrida* нельзя считать синонимом *Spongomelissa dili.* Экземпляры из Норвежского моря отличаются от антарктических *Pseudodictyophimus horrida* несколько бо́льшим числом более мелких пор. Погруженная внутрь раковинки нижняя часть эуцефалической доли придает виду сходство с родом *Pseudodictyophimus*, а усложненная шипами и гребнями поверхность раковинки — с родом *Spongomelissa.* Однако внутреннее устройство и соотношение цефалиса и торакса у *Spongomelissa* иное — примерно такое, как у *Lithomelissa.*

Род LITHOMELISSA Ehrenberg, 1847

Типовым видом мы считаем *L. microptera* Ehrenberg, 1854, Taf. 36, Fig. 2, хотя как типовой вид был обозначен (Campbell, 1954) *L. tartari* Ehr., 1854. Строение последнего остается совершенно неясным, и стабильность понимания рода *Lithomelissa* при таком обозначении не может быть обеспечена.

Описание. Раковинка по форме напоминает две соединенные сферы. Цефалис и торакс разграничены наружным пережимом и базальным кольцом. Ширина цефалиса на уровне *MB* 40—80 мкм, высота больше ширины или равна ей. Торакс таких же размеров, как цефалис, или несколько меньше. Устье сжатое, но обычно открытое. Апикальный рог и придатки, соответствующие иглам *D* и *L*, могут быть более или менее длинными, они цилиндрические или граненые. Игла *A* проходит в полости цефалиса свободно как колумелла. Цефалис типичного для *Clathromitrinae* строения, хотя отростки *a*, идущие свободно до стенок раковинки, отходят от иглы *A* не посередине, а в нижней половине цефалиса. Игла *Vert* выражена плохо и может быть сближена с одной из игл *L*. Расположение пор варьирующее. Поперечник пор обычно меньше ширины перегородок между порами или равен ей.

Распространение. Палеоген. Океанические акватории всех широт.

Примечание. В таком понимании род отличается от ныне живущих родов *Psilomelissa* Hck., 1881 и *Dimelissa* Campbell, 1951 тем, что у последних игла *A* и апикальный рог сдвинуты вперед к игле *D*. От рода *Spongomelissa* Hck., 1887 (*S. spongiosa* Bütschli, 1882) род *Lithomelissa* отличается простой пористой, а не губчатой, раковинкой.

Lithomelissa haeckeli Bütschli (рис. 283, 284, 472—474).

Lithomelissa haeckeli Bütschli. 1882 517, Taf. 33, Fig. 23; Петрушевская, 1971, рис. 45, *II—V*; 1975a : 592, pl. 9, fig. 24—26; pl. 24, fig. 8, pl. 44, fig. 3. — *L. ehrenbergii* Bütschli, 1882 : 517, Taf. 33, Fig. 21.

Материал. 67 экз. из образцов 338-27-3, 338-28-2, 339-12-3, 340-4-3, 340-6-3, 340-8-3, 340-9-3, 340-11-3, 29-281-16-3, 281-16-4, 281-15-3, 29-280A-5-2, 280A-6-2, 280A-6-CC и из образца № 1793 калифорнийских сланцев (2).

Описание. Стенка цефалиса утолщенная, с шипиками. Не все поры сквозные, на месте многих имеются лишь ячейки. В районе «шейного» сужения раковинка двойная. От сужения до верхушки цефалиса умещается 7—10 ячеек или пор, на половине окружности цефалиса 11—15. Стенка торакса тонкая; перекладины между порами у́же, чем сами поры. Наружные придатки граненые. Ширина раковинки в верхней части торакса 70—90, высота цефалиса (от *MB*) 60—90 мкм. Отростки *a* отходят от иглы *A* на расстоянии 13—18 мкм от *MB*.

Распространение. Эоцен—олигоцен. Эоцен: Норвежское море, Карибский бассейн, район штата Калифорния (США). Олигоцен: южная часть Индийского и Тихого океанов.

Примечание. Экземпляры из Норвежского моря отличаются от субантарктических, карибских и калифорнийских, почти полностью тождественных *L. macroptera* (Ehrenberg, 1875, Taf. 3, Fig. 9, 10), бо́льшими размерами и значительной изменчивостью. Вид *L. ehrenbergii* Bütschli был переописан Геккелем (Haeckel, 1887 1204) с тем, чтобы включать в него *Lophophaena capito* Ehr., 1875, с чем мы, однако, согласиться не можем (Петрушевская, Козлова, 1972 535).

Род BOTRYOPERA Haeckel, 1887

Типовой вид — *B. cyrtoloba* Haeckel, 1887, pl. 96, fig. 1.

Описание. Эллипсоидальные раковинки из 2 отделов. Строение цефалиса такое же, как у *Trisulcus* Popofsky, 1913, но ширина эуцефалической камеры больше, около 22—28 мкм. Дополнительные доли цефалиса, окружающие эуцефалическую камеру, слиты с тораксом. Торакс в 1.3—1.8 раза шире эуцефалической камеры, форма его стабилизирована (в чем отличие от *Trisulcus*), он удлиненный, обычно без пережимов, почти цилиндрический. Устье замкнуто или мешкообразно или имеется пластинка велюма, вставленная в нижнюю часть торакса. Наружные придатки, соответствующие иглам *A*, *D*, *L* и *Vert*, практически не выражены, а их внутренние отростки и соответствующие им дуги развиты очень сильно и создают сложное устройство «шейного» района раковинки. Иглы L_r и L_l обычно образуют с *MB* разные углы и внутреннее устройство асимметрично. Поры округлые, разного размера, расположены неупорядоченно; расстояние между ними примерно равно диаметру самих пор.

Распространение. Палеоген—ныне. Океанические акватории преимущественно умеренных и высоких широт.

Примечание. Возможно, что типичные представители рода *Trisulcus* возникли от каких-то многосегментных форм путем обособления верхней части раковинки. Тогда род *Botryopera* — это следующий эволюционный шаг, представлявший собой увеличение размеров, стабилизацию формы раковинки и большую адаптивную радиацию. К *Botryopera* принадлежит большое число видов. Наиболее генерализованный из них — это *B. triloba* Ehr. (Петрушевская, 1975а : 591). Близкий, если не идентичный ему вид — *B. borealis* (Ehr., 1872) — обычен в настоящее время в планктоне Норвежского моря и северной Атлантики; под названием *Lithomelissa setosa* Jörgensen, 1900 он отмечен (Björklund, 1976) в плиоцен-плейстоценовых отложениях станций 336, 338, 346, 348 и 349 38-го рейса б/с «Гломар Челленджер».

В Антарктике в водах, вероятно отличавшихся низкими температурами и высокой плотностью, виды *Botryopera*, по-видимому, в миоцене дали начало видам рода *Antarctissa* (Петрушевская, 1975б), имеющим более крупные раковинки или с очень толстой, или с усложненной, почти губчатой стенкой и отличающимся симметричным относительно *MB* расположением игл L_r, L_l, а также очень длинным аксобатом. В Норвежском море *Botryopera oceanica*, во многом напоминающая *Antarctissa*, появилась лишь в конце плиоцена.

Botryopera oceanica (Ehrenberg) **whitei** (Björklund) (рис. 325—328).

Lithopera oceanica Ehrenberg, 1872b, Taf. 4, Fig. 21. — ? *Sethopera oceanica* (Ehr.) Haeckel, 1887 1232. — *Botryopera oceanica* (Ehr.) Петрушевская, 1975a : 592, pl. 18, fig. 7, 10; pl. 19, fig. 4, 5. — *Antarctissa whitei* Björklund, 1976 : 1125, pl. 13, fig. 9—14; pl. 15, fig. 4.

Материал. 21 экз. из образца 348-7-3, 4 экз. из образца 348-6-3.

Описание. Высота цефалиса (от *MB*) 35—48 мкм, длина торакса (до *MB*) 15—50, наибольшая ширина раковинки 45—70 мкм. Стенка тонкая, с многочисленными (10—14, редко до 17 на половине окружности раковинки) порами, иногда находящимися в воронках. Поверхность с бороздками, выпячиваниями, шипиками и гребешками, что создает местами почти губчатый слой. Макушка плоская, без специальных игл или утолщений.

Распространение. Плиоцен: северная Атлантика и Норвежско-Гренландский бассейн.

Примечание. От номинативного подвида отличается большим развитием губчатого слоя на поверхности раковинки. В этом немалое

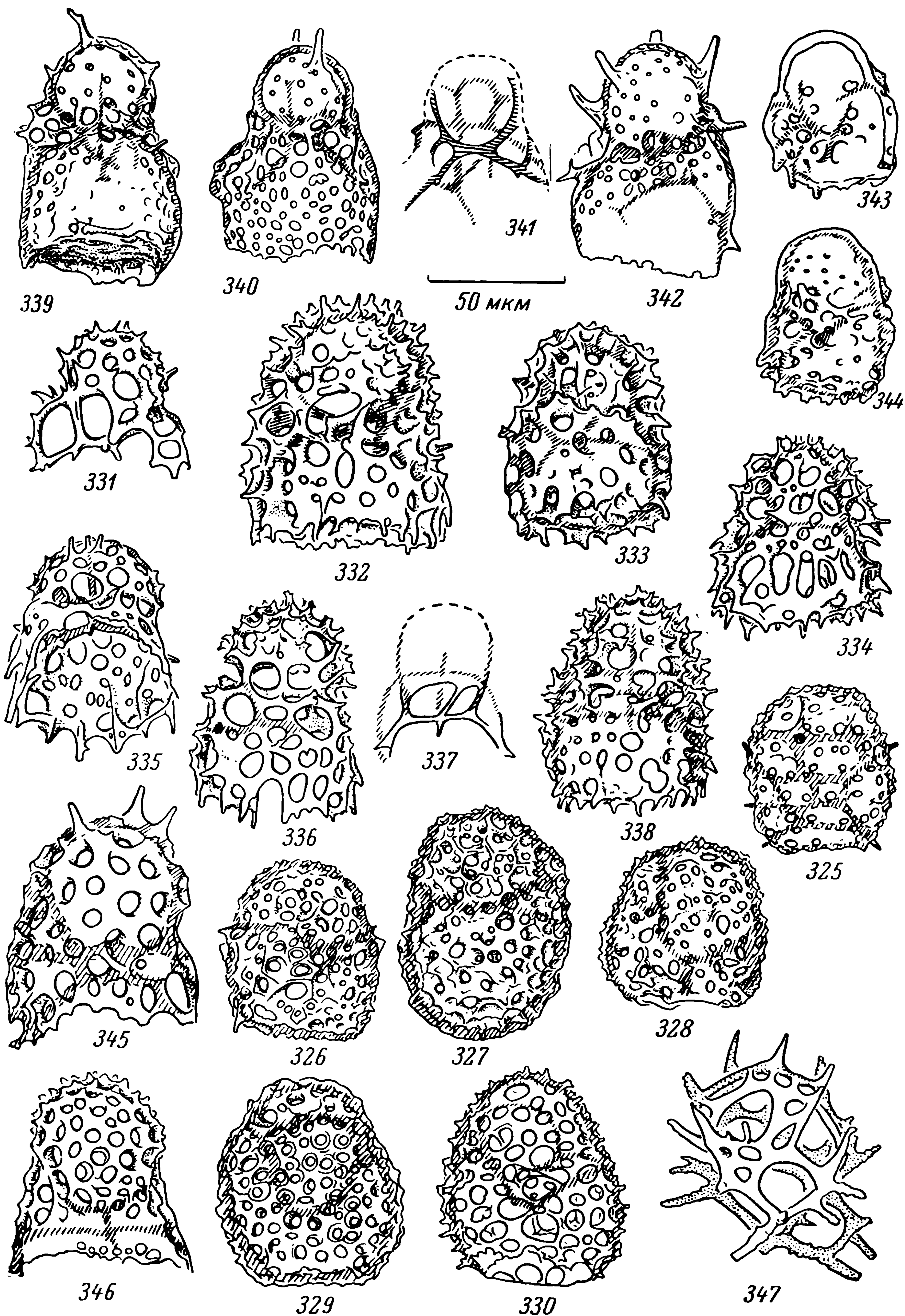


Рис. 325—347.

325—328 — *Botryopera oceanica* (Ehr.) *whitei* (Björklund): **325, 326, 328** — 348-7-3, **327** — 348-6-3; **329, 330** — *B*. aff. *oceanica* (Ehr.), 348-7-3; **331—338** — *B*. (?) *pseudoantarctissa* Petrush., sp. n., 343-5-6: **332** — голотип, **337, 338** — один и тот же экземпляр; **339—342** — *Lophophaenoma arctissa* Petrush., sp. n., 340-11-6: **339** — голотип, **341, 342** — один и тот же экземпляр; **343, 344** — *Trisulcus* sp., 340-11-6, скелеты в разных положениях; **345** — *Lophophaena* sp. *A*, 343-5-6; **346** — *Lophophaena* sp. *B*, 14-144-2-2; **347** — *Plectacantha oikiskos* Jörgensen, 338-8-CC. Все при одном увеличении.

сходство *B. oceanica whitei* с видом рода *Antarctissa*, определенным (Петрушевская, 1975а 591) как *Dictyocephalus equiceps* Campbell et Clark, однако описываемый подвид отличается от этой антарктической формы несколько меньшими размерами, бо́льшим числом пор (10—14, а не 8—11 на половине окружности) и вариабельностью относительной и абсолютной длины торакса. Экземпляр, описанный как *Lithomelissa capitata* Popofsky, 1908, отличается от рассматриваемого подвида наличием сравнительно толстых и длинных дополнительных игл. От вида, упомянутого (Петрушевская, 1975а : 591) как *Antarctissa capitata* (Popofsky), рассматриваемый подвид отличается меньшими размерами. По-видимому, Геккель под названием *Sethopera oceanica* из тропической Атлантики описал вид, значительно отличающийся от имевшегося у Эренберга своим апикальным рогом и ребрами в стенке торакса.

Botryopera (?) pseudoantarctissa Petrushevskaya, sp. n. (рис. 331—338, 471).

Материал. 30 экз. из образца 343-5-6. Голотип из того же образца хранится (№ 68531) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Раковинка компактная. Высота цефалиса (от *MB*) 35—55 мкм, длина торакса (до *MB*) 25—35, наибольшая ширина раковинки 65—90 мкм. Стенка толстая, с 6—10 порами на половине окружности, поры сильно разнятся по величине и форме. Поверхность с наплывами, шипиками и гребешками, что местами создает двойные стенки. Макушка без особого утолщения или рога.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Толстостенные, шиповатые, расширенные книзу, где устье закрыто велюмом и обрамлено зубчатой стенкой торакса, раковинки весьма напоминают такие антарктические виды, как *Antarctissa denticulata* (Ehr., 1844), *A. strelkovi* Petrush., 1967; *A. antedenticulata* Chen, 1974. Однако виды *Antarctissa* возникали (Петрушевская, 1975б) от форм, близких к *Botryopera triloba* (Ehr.) и обитавших в Южном океане, в раннем и среднем миоцене. По-видимому, *B.* (?) *pseudoantarctissa* произошла от другого, тоже малоспециализированного вида *Botryopera* и не исключено, что она, как и виды *Antarctissa*, была приспособлена к обитанию в водах с повышенной плотностью и что наблюдаемое сходство этого вида и видов *Antarctissa* — это параллелизм, вызванный приспособлением к сходным условиям. Однако описываемый вид отличается и от типичных *Botryopera* и от *Antarctissa* своим внутренним устройством: аксобат у него совсем короткий, а игла *Vert* находится в сагиттальной плоскости и не сближена с боковой иглой (рис. 337). Не исключено, что рассматриваемый вид не принадлежит к роду *Botryopera*. Он обнаруживает сходство с меловым видом *Lophophaena glaudicium* (Foreman, 1968, pl. 3, fig. 6) в пропорциях и «вооружении» раковинки. Возможно, что многочисленные шипики обсуждаемого вида — это укороченные иголки, характерные для рода *Lophophaena*, и что не отшнурованные друг от друга, почти равные по ширине, цефалис и торакс — это признаки, сближающие его с *Lophophaenoma* sp. *C* и *Lophophaenoma* sp. *M* (Петрушевская, 1971, рис. 63, *I—IV*). В таком случае описываемый эоценовый вид — это представитель одной из ранних ветвей *Lophophaenidae*, совмещавший признаки нескольких родов (*Botryopera*, *Lophophaena*), в неогене совершенно обособившихся.

Род **LOPHOPHAENOMA** Haeckel, 1887

Типовой вид — *Lophophaena radians* Ehr., 1873 (Ehrenberg, 1875, Taf. 7, Fig. 7, 8).

Описание. Раковинки из 2 отделов. Цефалис типичного для *Lophophaenidae* строения (Петрушевская, 1971 117); в верхней части он расширен, представлен только эуцефалической долей, ширина здесь

35—50 мкм. Поскольку боковые доли небольшие, низкие, четко отшнурованные от эуцефалической, то раковинка в районе «шейки» имеет резкий пережим. Высота цефалиса (от *MB*) несколько больше ширины эуцефалической доли; торакс шире ее в 1.5—2.5 раза. Стенки торакса могут иметь такие же поры, как на цефалисе: округлые, разной величины, беспорядочно расположенные, диаметр которых примерно равен ширине перекладин между ними. Если стенки торакса недоразвиты, то они или с очень большими порами (как у *Arachnocorys* Hck., 1860), или сетчатые. Иглы *D* и *L* в своей проксимальной части проходят как ребра в стенке торакса. На цефалисе обычны рога, среди которых может выделяться макушечный рог, расположенный на вершине, но не имеющий непосредственной связи с иглой *A*; последняя приближена к передней стенке.

Распространение. Мел?—ныне. Преимущественно океанические акватории низких широт.

Lophophaenoma arctissa Petrushevskaya, sp. n. (рис. 339—342, 493, 494).

Antarctissa (?) sp. Björklund, 1976, pl. 19. fig. 10—12.

Материал. 4 экз. из образцов 338-28-2, 43 экз. из образцов 340-3-4, 340-4-3, 340-11-6. Голотип из образца 340-11-6 хранится (№ 68532) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Ширина цефалиса в верхней части около 35—40 мкм, высота цефалиса (от *MB*) около 45—60, длина торакса (до *MB*) 35—50, наибольшая ширина раковинки (в нижней части торакса) 60—80 мкм. Стенка и цефалиса, и торакса толстая. В верхней части цефалиса 6—9 пор на половине окружности, на тораксе — до 13—16; значительные участки раковинки бывают лишены пор. Устье замкнуто или пластинкой велюма, или мешкообразно, что характерно скорее для *Botryopera* и *Antarctissa*, чем для *Lophophaenoma*. Наружные придатки многочисленные, типичные для *Lophophaenoma*.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Как и некоторые другие виды *Lophophaenoma*, новый вид имеет сходство с видами *Antarctissa*, особенно с *A. strelkovi*, обладающим такими же соотношениями и формой отделов, а также многочисленными рогами на цефалисе. Однако описываемый вид отличается от *Antarctissa* внутренним устройством скелета, и, по-видимому, наблюдаемое сходство — конвергентное. Замкнутое устье *L. arctissa* и грубое окремнение раковинки, очевидно, результат того, что рост скелета у особей этого вида доходит до конца, в то время как у большинства видов *Lophophaenoma*, обитающих в более низких широтах в более тепловодных условиях, нарастание скелета до этого не доходит.

Род **LOPHOPHAENA** Ehrenberg, 1847

Типовой вид — *L. galeaorci* Ehr., 1854 = *L. apiculata* Ehrenberg, 1875, Taf. 8, Fig. 11.

Описание. Раковинки с почти цилиндрическим цефалисом и коническим тораксом. Цефалис типичный для *Lophophaenidae* (Петрушевская, 1971 : 105). Ширина цефалиса в верхней части 22—36 мкм. Эуцефалическая доля отшнурована от остальной раковинки пережимом, который находится выше, чем *MB*. Внутренняя высота эуцефалической доли больше ее ширины или равна ей. Торакс шире, чем эуцефалическая доля в 1.3—2.3 раза. Стенки как цефалиса, так и торакса могут иметь округлые, разной величины беспорядочно расположенные поры, диаметр которых примерно равен ширине перегородок между ними. Иногда стенка торакса тоньше, чем стенка цефалиса, и поры на ней или мельче, или крупнее. Устье или широко открытое или мешкообразно замкнутое. Иглы *A*, *D*

и *L* проходят в стенках как ребра и не создают значительных наружных придатков. Обычны многочисленные тонкие длинные легко обламывающиеся иголочки на поверхности цефалиса и вокруг устья. Иногда развивается губчатый слой на поверхности «шейного» участка или на всей раковинке.

Распространение. Мел—ныне. Океанические акватории преимущественно низких широт.

Примечание. Отличается от *Lophophaenota* относительно более узкой эуцефалической долей, снабженной тонкими и многочисленными дополнительными иголочками.

Lophophaena macrencephala Clark et Campbell (рис. 348, 349).

Lophophaena macrencephala Clark, Campbell, 1945, pl. 7, fig. 7, 8. — *Lophophaena* sp. *B* Петрушевская, 1971, рис. 56, *I—III*.

Материал. 20 экз. из образцов 338-21-2, 343-5-6, № 1790 и 1785 калифорнийских сланцев (2).

Описание. На половине окружности эуцефалической доли около 6—9 мелких пор, на тораксе соответственно 7—14 пор. Ширина цефалиса в верхней части 28—39 мкм, высота его (от *MB*) 38—48 мкм; длина и ширина торакса до 50 мкм, иногда больше. Иглы, кроме *A* и макушечной, развиты слабо. Устье открытое. Губчатый слой не развит.

Распространение. Эоцен: Норвежское море и район штата Калифорния (США).

Примечание. Кларк и Кэмпбелл понимали вид шире, чем это делается в настоящей работе; они включали в него также формы с немногочисленными крупными порами и гораздо более широким цефалисом. Рассматриваемый вид близок к *L. apiculata* (рис. 491), отличаясь лишь несколько меньшими размерами. Экземпляры из образца 343-5-6 отличаются от более поздних своим более узким и коротким тораксом.

Lophophaena clevei Petrushevskaya (рис. 350—353, 492).

Dictyocephalus sp. Cleve, 1899 20, pl. 2, fig. 1. — *Lophophaena clevei* Petrush. Петрушевская, 1971 : 107, рис. 57, *I*. — *Lophophaena* spp. Петрушевская, 1971, рис. 56, *IX*, *X*, *XV*. — *Peromelissa* (?) sp. *L* Петрушевская, 1971, рис. 45, *X*.

Материал. 69 экз. из образцов 337-11-3, 338-14-3, 338-19-3, 338-22-3, 338-27-3, 338-28-CC, 340-2-3, 340-7-6, 340-11-C, DODO 41 P, DODO 123 P, № F/39 формации о-ва Барбадос (3), станции 2104 нис «Севастополь» (14), станций 34, 37, 55, 177 и 272 нис «Обь» (12).

Описание. Стенка и цефалиса, и торакса тоньше, чем у *L. macrencephala*. На половине окружности на цефалисе около 7—12 пор, на тораксе — до 14 пор. Кроме макушечной, многочисленны дополнительные иглы, а также ребра, создаваемые в стенках цефалиса иглой *A* и отростками игл *L*, подымающимися вверх. Бывает развит губчатый слой в районе сочленения цефалиса и торакса. Ширина цефалиса в верхней части 40—50 мкм, высота (от *MB*) около 50—60, длина торакса до 40 (и больше), ширина до 60—70 мкм. Торакс в проксимальной части конически расширяется, затем становится цилиндрическим, устье обычно открытое.

Распространение. Эоцен—ныне. Эоцен—миоцен: Норвежское море, тропические районы Атлантического и Тихого океанов, район штата Калифорния (США). Плиоцен—ныне: Норвежское море, Арктика и Антарктика.

Примечание. В настоящей работе вид понимается нами несколько шире, чем раньше. Разграничить формы, обитавшие в разное время в различных районах, не удается из-за широкой, перекрывающейся и некоррелированной изменчивости отдельных признаков. Вид отличается

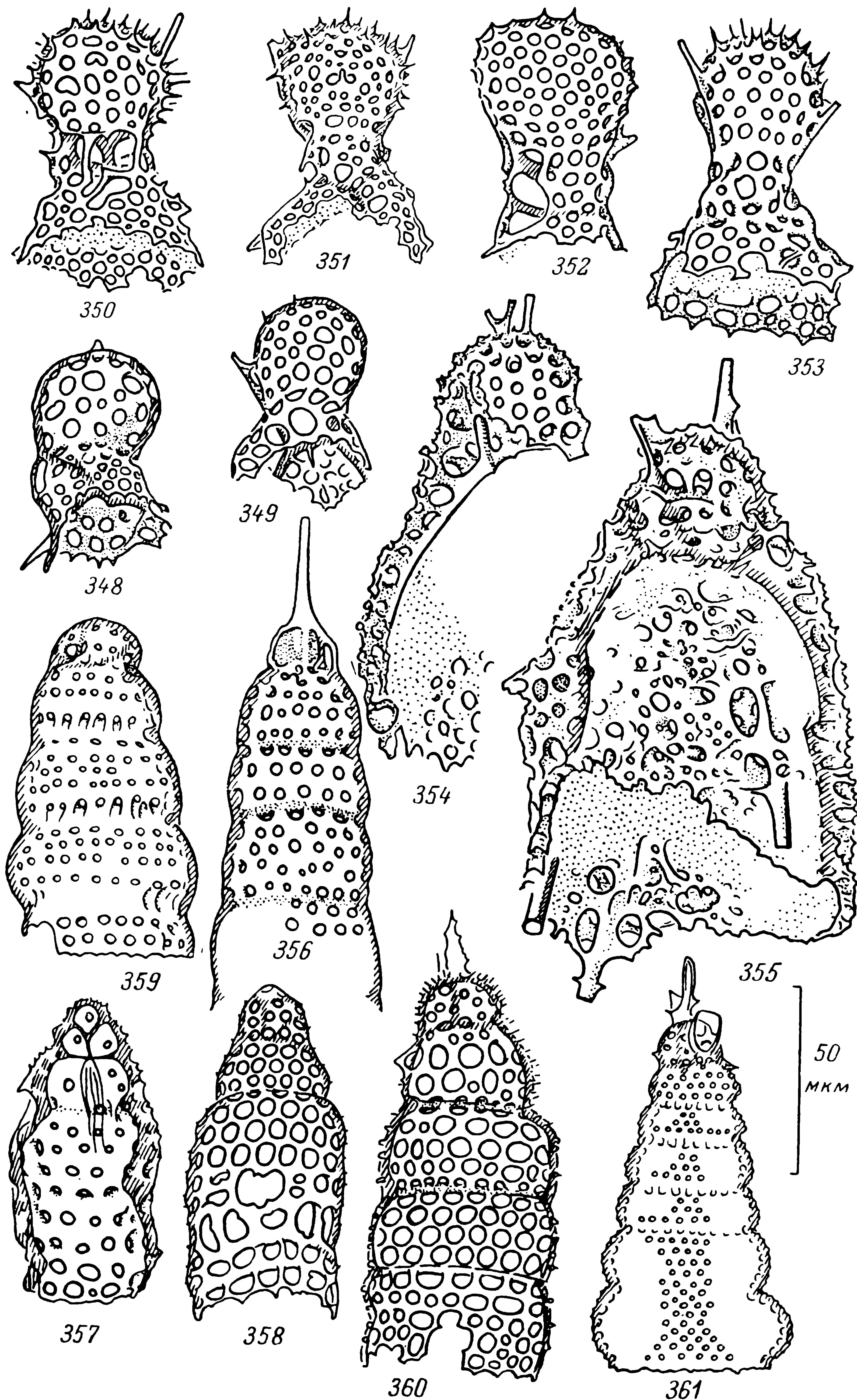


Рис. 348—361.

348, 349 — *Lophophaena macrencephala* Clark et Campbell: **348** — 343-5-6, **349** — 338-21-2; **350—353** — *L. clevei* Petrush.: **350** — 340-11-6, **351** — 337-11-3, **352, 353** — 338-14-3; **354, 355** — *L. sibirica* Gorbovetz, sp. n., 343-5-6: **354** — разломанный экземпляр, **355** — целый скелет; **356** — *Lithostrobus* aff. *picus* (Ehr.), 14-144-2-2; **357** — *Lithamphora* sp., 339-12-3; **358** — *L. quadripora* (Björklund), 340-11-6; **359** — *Botryostrobus nereidum* (Ehr.), 338-11-3; **360** — *Botryostrobus* (?) sp., 343-5-6; **361** — *B. joides* Petrush. *narratus* Petrush., subsp. n., 340-11-6, голотип. Все при одном увеличении.

от тех *L. macrencephala*, которых мы считаем типичными, более крупным булавовидным цефалисом.

Lophophaena sibirica Gorbovetz, sp. n. (рис. 354, 355, 490).

М а т е р и а л. 13 экз. из образца 343-5-6, 19 экз. из скважины № 28 и из обнажений по р. Олику-Бай-Тарка (10), а также 8 экз. из коллекции А. Н. Горбовец (15). Голотип из Васюганской скважины (глубина 10 м) хранится (№ Р/37) в коллекции Сибирского научно-исследовательского института геологии и геохимии минерального сырья в Новосибирске.

О п и с а н и е. На половине окружности в верхней части цефалиса 6—9 пор. В районе «шейки» и на всем тораксе стенки двойные или даже тройные, губчатые, толщиной до 8—20 мкм. Поры на поверхности губчатого слоя округлые, разного размера, расположены неупорядоченно. Ширина цефалиса в верхней части около 25—45 мкм, высота его (от *MB*) 38—46, длина торакса до 100 (и более) мкм, наибольшая ширина около 90—100 мкм. Устье суженное, открытое. Иглы *A*, *D*, *L* и их отростки проходят в стенках торакса как ребра.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Эоцен: Норвежское море и северные районы Западной Сибири.

П р и м е ч а н и е. Раковинки без губчатого слоя вполне типичны для *Lophophaena*. Конструкция и размеры ячей губчатого слоя очень сходны с таковыми рода *Botryocyrtis* Ehr., 1860. Экземпляры из Западной Сибири отличаются несколько более коротким цефалисом.

Род LAMPROMITRA Haeckel, 1881

Типовой вид — *L. coronata* Haeckel, 1887, pl. 60, fig. 7.

О п и с а н и е. Дисковидные раковинки. Устройство цефалиса сходно с таковым *Velicucculus* и *Sethophormis*, но дуги базального кольца почти совсем не развиты и цефалис бывает не отделен от торакса. Поры разной величины и формы, на цефалисе значительно мельче, чем на тораксе; расположены продольными рядами, 15—25 рядов на половине окружности; концентрические ряды не выражены. Обычны ребра, создаваемые иглами *D* и *L*. Рогов на цефалисе, как правило, нет. Велюм не развит, имеются лишь незначительные его рудименты. Стенки торакса, идущие дальше места прикрепления велюма, сведены до минимума и выступают лишь как зубчатый край, развитый у взрослых экземпляров. Торакс шире цефалиса в 5—7 раз.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Палеоген—ныне. Океанические акватории низких и умеренных широт.

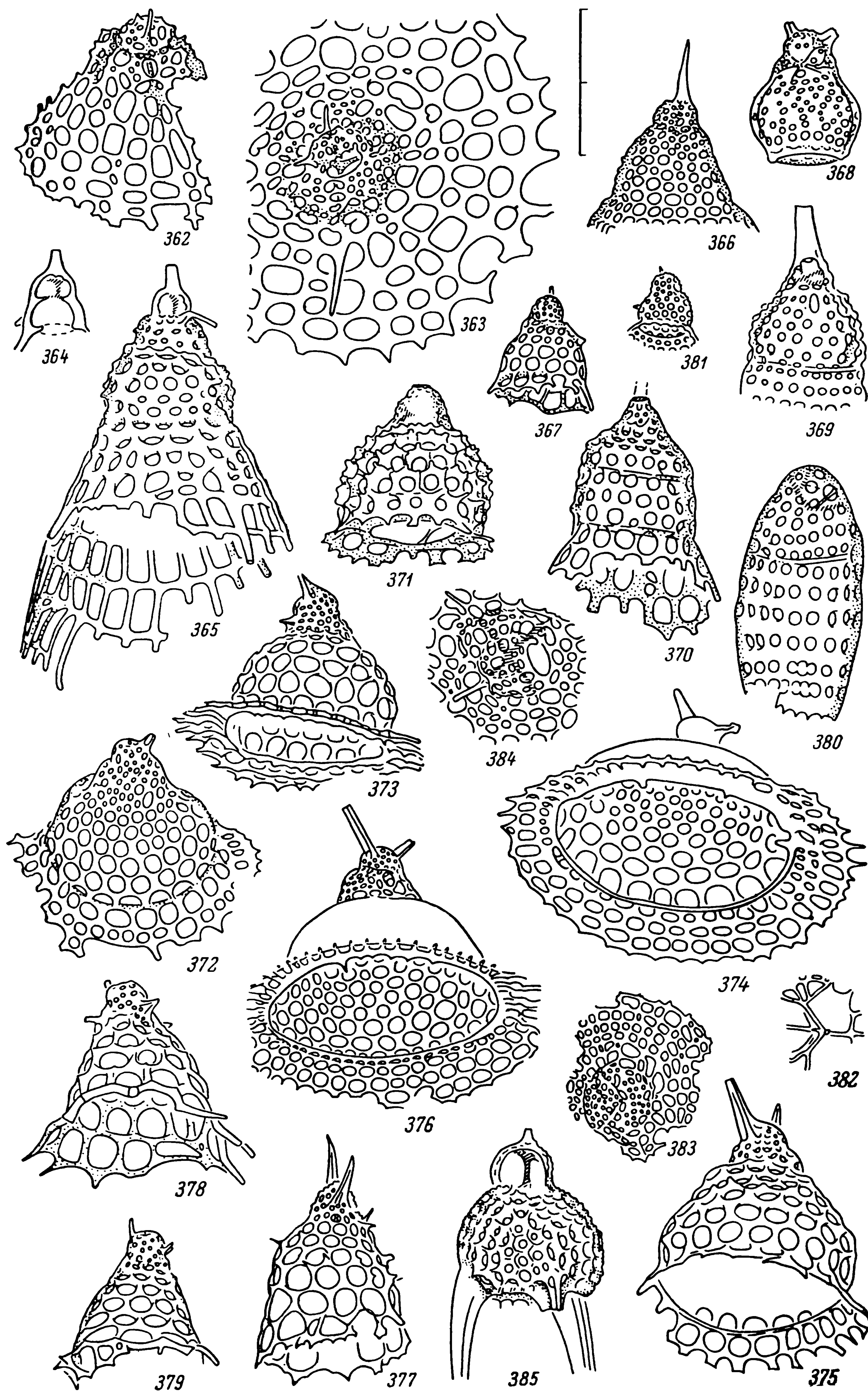
П р и м е ч а н и е. Отличие от таких меловых видов, как *Sciadiocapsa ptesimolecis* (Foreman, 1968, pl. 7, fig. 3), состоит в рудиментарности велюма и тонкостенности раковинки, имеющей более крупные поры; форма раковинки и соотношение ее отделов у сравниваемых родов сходные.

Lampromitra cachoni Petrushevskaya, sp. n. (рис. 362, 363, 497).

М а т е р и а л. 6 экз. из образцов 339-10-3, 340-8-3 и 340-11-3. Голотип из образца 340-11-3 хранится (№ 68536) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Рис. 362—385.

362, **363** — *Lampromitra cachoni* Petrush., sp. n.: **362** — 339-10-3, **363** — 340-11-6; **364**, **365** — *Anthocyrtella spatiosa* (Ehr.), 14-144-2-2, один и тот же экземпляр; **366** — *Anthocyrtella* sp., 340-11-6; **367** — *Diplocyclas parcum* (Foreman), 343-5-6; **368** — *Artobotrys* aff. *bicornis* (Ehr.), 340-11-6; **369** — *Clathrocyclas* sp. *A*, 144-2-2; **370** — *Clathrocyclas* (?) sp. *P*, 144-2-2; **371** — *Clathrocyclas* (?) sp., образец № 1790 калифорнийских сланцев (2); **372**, **373** — *Eucecryphalus tetracantha* (Björklund et Kellogg), 339-12-3; **374** — *Eu. craspedota* (Jörgensen), нис «Севастополь», ст. 2104; **375** — *Eu. bicornis* (Popofsky), нис «Обь», ст. 123; **376** — *Eu.* aff. *gegenbauri* Hck., нис «Вавилов», ст. 557; **377**—**379** — *Eu.* (?) *cornuta* (Bailey): **377** — 338-10-2, **378** — 14-129-5-CC, **379** — драгировка № 1249 Японского моря (7); **380** — *Lithomitrella acephala* (Ehr.), DODO 123; **381** — *Conostrobus* sp., 343-5-6, абдомен недоразвит; **382**, **383** — *Enneaphormis* sp., 339-12-3, один и тот же экземпляр; **384** — *Velicucculus oddgurneri* Björklund, 338-12-3, цефалис; **385** — *Lychnocanium grande* Campbell et Clark, 14-139-5-CC. **380** при вдвое большем увеличении, чем все остальные.


362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385

Описание. Число и порядок расположения пор на цефалисе и на верхней части торакса варьируют; на нижней части торакса вырисовываются четкие продольные ряды пор, разделенные утолщенными ребрами. Ребра, соответствующие иглам *D* и *L*, не выражены, что не типично для рода. Диаметр скелета 200—270, диаметр цефалиса 30—50 мкм.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Строение цефалиса, его размеры и соотношение с тораксом почти точно такие же, как у *Sethophormis hexalactis* Hck., 1887 — типового вида рода *Hexaphormis* Hck., 1881, являющегося, по-видимому, субъективным синонимом рода *Lampromitra*. Различие сравниваемых видов — в отсутствии у *L. cachoni* ребер, соответствующих иглам *D* и *L*, и в том, что у него стенки торакса не продолжаются дальше места, где должен прикрепляться велюм.

Название — в честь проф. Ж. Кашона, выдающегося французского исследователя радиолярий.

Род **VELICUCCULUS** Riedel et Campbell, 1952

Типовой вид — *Soreuma magnificum* Clark et Campbell, 1942, pl. 4, fig. 15.

Описание. Крупные уплощенные раковинки из 2 отделов. Цефалис сходен с таковым *Neosciadiocapsidae* — развиты те же доли и иглы, в том числе игла *Vert*; имеется небольшой аксобат. Отличие состоит в сильном развитии дуг как в верхних стенках цефалиса, так и базальных, отделяющих цефалис от торакса; устройство дуг такое же, как у *Sethophormis* Hck., 1887 (Петрушевская, 1971 66). В отличие от последнего у *Velicucculus* стенки цефалиса не сетчатые, а пористые, такие же, как у торакса. Поры 5—15 мкм в диаметре, обычно шире, чем перекладины между ними; поры несколько увеличиваются к периферии, расположены продольными рядами (около 30 рядов на половине окружности). Концентрическое расположение пор обычно не выражено в отличие от *Enneaphormis* Hck., 1881. Иглы *A*, *D*, *L* и *Vert* не создают ни ребер в стенках, ни шипов или рогов снаружи раковинки. Торакс может иметь пережим на том уровне, где вставляется пористая пластинка велюма; велюм, однако, может быть и редуцирован и сведен к отдельным перекладинам. В целом торакс шире цефалиса в 4—9 раз.

Распространение. Палеоген—начало неогена. Умеренные широты северного полушария.

Примечание. Возможно, что виды рода *Sethophormis* (типовой вид — *S. cruciata* Hck., 1887) возникли от *Velicucculus* путем истончения стенки цефалиса и образования продольных ребер в стенке торакса.

Velicucculus oddgurneri Björklund (рис. 384, 495, 496, 498, 499).

Velicucculus oddgurneri Björklund, 1976 1126, pl. 19, fig. 6—9.

Материал. 34 целых экземпляра и обломки из образцов 338-11-CC, 338-12-3, 338-12-CC, 338-13-3, 338-14-2, 338-14-3, 338-15-3, 338-15-CC, 338-17-3, 338-18-2.

Описание. Диаметр скелета 300—360, диаметр цефалиса 55—70 мкм. Стенки цефалиса несколько тоньше, чем стенки торакса. Опорные базальные дуги цефалиса в отличие от *V. magnificus* почти не выражены. Продольных рядов пор 40—50 на половине окружности, что значительно больше, чем у *V. magnificus*. Край торакса в отличие от *V. magnificus* гладкий, без зубцов у тех экземпляров, у которых рост вполне закончен. Велюм рудиментарен, и раковинка широко открытая.

Распространение. Поздний олигоцен—ранний миоцен: Норвежское море.

Род CLATHROCYCLAS Haeckel, 1881

Типовой вид — *C. principessa* Haeckel, 1887, pl. 74, fig. 7.

Описание. Почти цилиндрические раковинки состоят из 3, реже 4 отделов. Высота цефалиса 20—30, ширина около 30—35 мкм. Анте- и постцефалическая доли развиты слабо. Апикальный рог имеется, а вертикального нет; вместо него с иглой *Vert* бывает связана трубка, располагающаяся на границе цефалиса и торакса. Торакс и абдомен могут быть разделены внутренним валиком, но могут быть и слиты в один очень большой отдел. Торакс (или верхняя часть объединенного II отдела) может быть подразделен нечетким пережимом на так называемый пьедестал цефалиса и основную, нижнюю, часть. Край раковинки может быть неоформленным и представлять собой постепенно нарастающую стенку последнего отдела; край может быть и ровным с более мелкими порами, образованным в результате закончившегося роста скелета. Устье обычно расширенное. В стороны от стенок основной раковинки может нарастать своеобразная оторочка, характерная для *Neosciadiocapsidae*, с 1—2 концентрическими рядами пор. На само́й раковинке поры расположены поперечными рядами; на тораксе и абдомене, вместе взятых (или на объединенном II отделе), бывает 5—14 рядов; 6—15 пор на половине окружности; поры округлые, иногда зарастающие сеточкой; обычно они шире, чем перекладины между ними. Торакс и абдомен, взятые вместе (или объединенный II отдел), превышают цефалис по высоте в 3—4 раза, а по ширине в 2—5 раз. Наружные придатки, соответствующие иглам *D* и *L*, слабые.

Распространение. Мел—палеоген. Океанические акватории разных широт.

Примечание. Чрезвычайно близок к роду *Anthocyrtella* Hck., 1887 по всем деталям цефалиса и торакса, но у *Anthocyrtella* абдомен никогда не объединяется с тораксом, а, напротив, торакс и абдомен противопоставляются один другому по характеру стенки (рис. 364, 365).

Clathrocyclas extensa (Clark et Campbell) (рис. 386, 504).

Calocyclas extensa Clark, Campbell, 1942 85, pl. 8, fig. 11, part.; Björklund, 1976, pl. 21, fig. 4. — *Clathrocyclas universa undella* Clark, Campbell, 1942 : 87, pl. 7, fig. 8—10, part.; Петрушевская, 1975а, pl. 23, fig. 8; pl. 43, fig. 6, 7. — *Theocyrtis unicum* Lipman Липман и др., 1960 : 96, табл. 12, фиг. 11; Козлова, Горбовец, 1966, табл. 17, фиг. 6, частично. — *Calocyclas* sp. Björklund, 1976, pl. 21, fig. 8, part.

Материал. 38 экз. из образцов 48-404-10-CC, 404-7-CC, 338-28-CC, 340-9-3 и 343-5-6, 8 экз. из образцов № 1785 и 1795 калифорнийских сланцев (2), более 30 экз. из скважин 1-ОК, 28 Западной Сибири (10) и 209 и 510 Воронежской обл. (6).

Описание. Верхняя часть II отдела конусовидная, в нижней части II отдел сжат. Внутренний валик и наружный пережим, отделяющие II и III отделы, четкие; в этом состоит отличие от *Sethocyrtis elegans* Lipman, 1950 и некоторых других близких видов, у которых II отдел имеет вид полусферы и плавно переходит в III отдел. На III отделе обычно 2—3 ряда поперечных пор, на II — около 5—6. В ряду 5—8 крупных округлых пор, диаметр их примерно 6—11 мкм. Диаметр цефалиса 22—32 мкм. Наибольшая ширина раковинки около 80—110 мкм. Длина I+II отделов (без апикального рога) около 80—120 мкм. III отдел, если развит, длиной около 20—30 мкм, иногда до 70 (и более) мкм.

Распространение. Эоцен: северная часть Атлантического океана, Норвежское море, южная окраина Русской равнины, Западная Сибирь, район штата Калифорния (США). По данным Ф. Ф. Кестнер (личное сообщение), экземпляры, идентичные описанным, но определявшиеся как *Sethocyrtis* ex. gr. *expositus* Moksjakova, 1961, *S.* ex. gr. *sinit-*

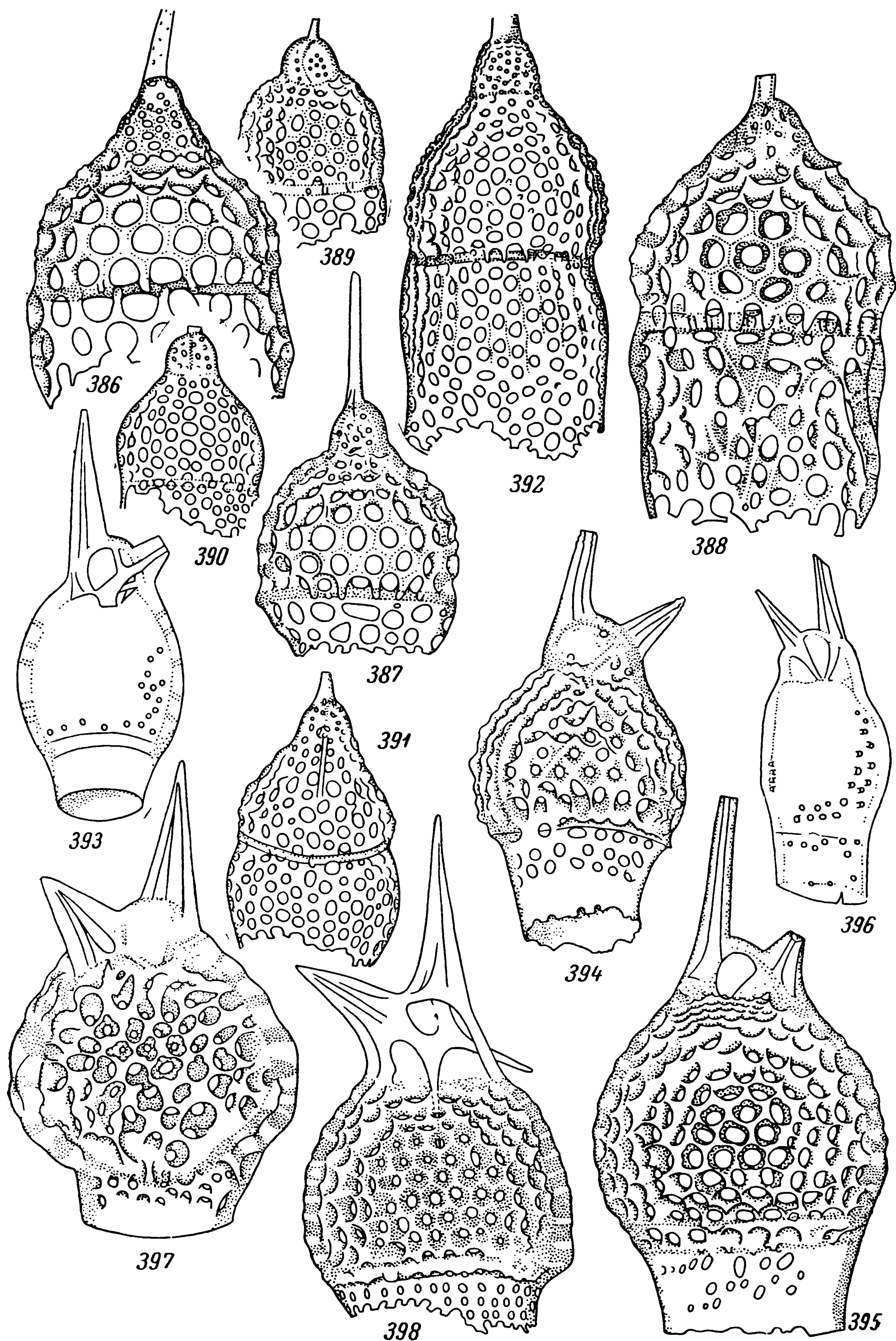


Рис. 386—398.

386 — *Clathrocyclas extensa* (Clark et Campbell), 338-28-CC; **387** — *C. elegans* (Lipman), 343-5-6; **388** — *Clathrocyclas* sp., 343-5-6; **389** — *Calocyclas* aff. *asperum* (Ehr.), 340-10-CC; **390** — *C. semipolita* (Clark et Campbell), 340-10-3; **391** — *Theocyrtis litos* (Clark et Campbell), 338-27-CC; **392** — *Th. andriashevi* Petrush., sp. n., 339-12-3; **393** — *Artobotrys bicornis* (Ehr.), 340-10-3; **394, 395** — *A. norvegiensis* (Björklund et Kellogg): **394** — 338-26-3, **395** — 340-11-3; **396** — *A.* aff. *biauritum* (Ehr.), 340-11-3; **397** — *A.* aff. *auriculaleporis* (Clark et Campbell), 340-11-3; **398** — *Artostrobus* sp. *B*, 340-11-3. **393—398** при увеличении в 1.5 раза большем, чем остальные.

zini Lipman, 1949 и *S. simus* Moksjakova, 1961, встречаются в куберлинском и керестинском горизонтах Бухарской депрессии и в алайских и туркестанских слоях юго-западных отрогов Гиссарского хребта.

Примечание. В эоценовых отложениях Западной Сибири и Средней Азии более обычен вид, известный как *S. tamdiensis* Lipman (Липман, 1950 : 63, табл. 2, фиг. 10, 11), очень близкий к рассматриваемому, но отличающийся большой вариабельностью размеров, расположения и очертания пор.

Относить упомянутые виды к роду *Sethocyrtis* Hck., 1881, неправомочно: они отличаются совершенно иным устройством цефалиса, поперечным (а не продольным, как у *S. oxycephalis* Hck., 1887) расположением пор на II отделе и лучше развитым III отделом.

Clathrocyclas elegans (Lipman) (рис. 387, 500).

Sethocyrtis elegans Lipman Липман, 1950 : 62, табл. 2, фиг. 8, 9; Липман и др., 1960 : 94, табл. 12, фиг. 7; табл. 14, фиг. 8, 9; Козлова, Горбовец, 1966 : 103, табл. 16, фиг. 5, 6; Петрушевская, 1975а, рис. 115, *I*. — *Theocorys angusta* Lipman Липман, 1950 : 64, табл. 2, фиг. 12; Петрушевская, 1975а, pl. 23, fig. 6. — *Th. unicum* Lipman Липман и др., 1960 : 97, частично; Козлова, Горбовец, 1966 : 109, табл. 17, фиг. 5, частично. — *Th. sporta* Kozlova Козлова, Горбовец, 1966 : 111, табл. 17, фиг. 8.

Материал. 8 экз. из образца 343-5-6, десятки экземпляров из скважин 1-ОК, 28 и других из Западной Сибири (10).

Описание. И I, и II отделы по форме приближаются к полусферам, «пьедестал цефалиса» не выражен. На II отделе 6—8 поперечных рядов пор, по 5—8 в ряду. Внутренний валик, отделяющий II отдел от III, может сильно влиять на расположение пор: поры на границе II и III отделов бывают мельче и многочисленнее, что, впрочем, наблюдается и у других видов. Размеры III отдела варьируют; длина его — до 40 мкм, иногдэ и больше. Длина I+II отделов (без апикальной иглы) 80—160 мкм. Наибольшая ширина торакса 94—158 мкм.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, южная окраина Русской равнины, Западная Сибирь, северное Приаралье. По данным Ф. Ф. Кестнер (личное сообщение), в отложениях Бухарской депрессии совместно с фораминиферами зоны *Globigerina turcmenica* встречаются экземпляры, идентичные *Clathrocyclas elegans*, но определенные как *Theocorys cellulosa* Lipman, 1950 и *Th. cellulosa* Lipman var. *parvus* Kestner, 1977.

Примечание. Наиболее близкий по форме и соотношению отделов скелета и по размерам вид — это *Sethocyrtis multiplicatus* Lipman, 1950 (рис. 501 в настоящей работе), встречающийся в тех же образцах, что и *Clathrocyclas elegans*. Он отличается от последнего бо́льшим числом пор в поперечных рядах: не 5—8, а 9—12.

Clathrocyclas talwanii (Björklund et Kellogg) (рис. 502, 503).

Calocyclas talwanii Björklund, Kellogg, 1972 : 387, pl. 1, fig. 1, 6; Björklund, 1976 : 1124, pl. 21, fig. 1—3.

Материал. Сотни экземпляров со станций 338 (керны 26—29), 340 (керны 3—11) и из образца 343-5-6.

Описание. Верхняя часть II отдела конусовидная, поскольку хорошо развит «пьедестал цефалиса». Поры крупные, по 8—11 в поперечном ряду; на половине окружности II отдела 8—11 рядов. III отдел к устью несколько сужается, устье может быть замкнуто мешкообразно. На III отделе обычно 2—4 поперечных ряда пор или расположение пор варьирующее, на II межпоровые перегородки с утолщенными гребнями, на III — более гладкие, что впрочем обычно и для других близких видов.

Длина I+II отделов (без апикальной иглы) 152—230 мкм, длина III отдела 38—175, длина апикальной иглы до 220, ширина II отдела 152—243, диаметр наиболее крупных пор 14—25 мкм.

Распространение. Эоцен: Норвежское море. Возможно, что этот вид заходил в район Средней Азии, где его экземпляры обнаружены Ф. Ф. Кестнер (личное сообщение) и определены как наиболее крупные представители *Sethocyrtis expositus* Moksjakova (Моксякова, 1961 : 242, табл. 1, рис. 16).

Примечание. Индивидуальная изменчивость велика: 1) сильно варьирует абсолютная величина скелета; 2) изменчивы размеры и форма III отдела, соответственно меняется и число пор на нем; 3) варьирует величина и форма пор на II отделе. Отмеченные 3 группы признаков варьируют независимо, разделить изученную совокупность на морфологические группы не удается. Почти в каждом образце можно найти существенно отличающиеся друг от друга экземпляры, но при этом они составляли полный ряд переходных форм. *C. talwanii* сходен с видом, определенным как *C. extensa*, по форме и соотношению размеров скелета, но четко отличается большей величиной раковинки.

Род EUCECRYPHALUS Haeckel, 1860

Типовой вид — *Eu. gegenbauri* Haeckel, 1862, Taf. 5, Fig. 12—15.

Описание. Раковинки конические или колокольчиковидные. Цефалис типичный для *Neosciadiocapsidae* с 2 хорошо развитыми гранеными рогами — апикальным и вертикальным. Наружные придатки, соответствующие иглам *D* и *L*, слабые. Торакс бывает подразделен на верхнюю, более узкую, часть («пьедестал цефалиса») и нижнюю, более объемистую. На поверхности торакса обычны иголочки, шипы и даже может развиваться губчатая оболочка; 5—9 поперечных рядов пор; в нижних рядах — 5—12 пор на половине окружности. Поры могут быть затянуты сеточками. Поперечник цефалиса около 25—30 мкм. Торакс превышает цефалис: по высоте в 4—5 раз, по ширине в 3—4 раза. Торакс может заканчиваться валиком, на который иногда бывает натянута пористая пластинка велюма. Поры на велюме беспорядочные. Стенки раковинки могут продолжаться дальше валика, заканчивающего торакс, направляясь в стороны (реже вниз) и создавая типичную для *Neosciadiocapsidae* оторочку.

Распространение. Палеоцен—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Род понимается в более узком объеме, чем ранее (Петрушевская, 1971 222), и уплощенные формы с маленькими цефалисами и тонкостенными ажурными раковинками в него не включаются. От рода *Neosciadiocapsa* Pessagno, 1969 такие виды, как *Eucecryphalus bicornis* (Popofsky, 1908), отличаются только наличием вертикального рога, а не короткой трубки, все остальные признаки сходны. От рода *Clathrocyclas* род *Eucecryphalus* отличается не только наличием вертикального рога, но и более резко расширяющейся формой раковинки с оторочкой, заменяющей цилиндрический или суженный III отдел *Clathrocyclas*.

Eucecryphalus tetracantha (Björklund et Kellogg) (рис. 372, 373).

Theocalyptra tetracantha Björklund, Kellogg, 1972 390, pl. 1, fig. 3, 8; Björklund, 1976 1124, pl. 22, fig. 15—17.

Материал. 7 экз. из образца 339-12-3, 29 экз. из образца 12-112-11-CC и 4 экз. из образцов 112-8-CC и 10-CC.

Описание. Раковинка тонкостенная, губчатая оболочка не развита. Цефалис типичный для рода, пористый, поперечник его около 21 мкм. Торакс подразделен только на «пьедестал цефалиса» и основную часть. На последней 5—8 поперечных рядов пор, по 8—11 пор на половине

окружности; поры могут быть затянуты сеточками. Длина торакса 75—90 мкм, ширина его у валика 88—100 мкм. Оторочка расходится резко в стороны.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, северо-западная Атлантика.

Примечание. В образце 338-26-3 встречены очень сходные скелеты, отличающиеся менее вздутой основной частью торакса. Экземпляры, по которым был описан вид, а также встреченные в образце 112-11-СС отличаются от найденных в образце 339-12-3 разветвленными рогами, однако этот признак представляется несущественным.

От четвертичного вида, описанного как *Carpocanium cornutum* Ehr., 1872, рассматриваемый вид отличается только более крупными порами на оторочке торакса. От обитающего в настоящее время в Норвежском море *Eucecryphalus craspedota* (Jörgensen) (рис. 374), обнаруженного Бьёрклундом в четвертичных отложениях станций 346 и 349, обсуждаемый вид отличается примерно в 1.5 раза более узким у валика тораксом при одинаковой высоте; остальные признаки совпадают. *Eu. tetracantha* близок к *Eu. bicornis* (Popofsky, 1908) почти по всем признакам, отличаясь от этого ныне живущего антарктического вида (рис. 375) более резко расширяющимся книзу тораксом, более четко расходящейся в стороны оторочкой и меньшим числом пор. От сравнительно редкого в эоценовых отложениях Западной Сибири *Theocalyptra petasa* Kozlova (Козлова, Горбовец, 1966 108, табл. 17, фиг. 4) рассматриваемый вид отличается менее вздутым тораксом с выраженным «пьедесталом цефалиса» и несколько большим числом пор. Как и все *Eucecryphalus*, *Eu. tetracantha* отличается от рода *Theocalyptra* Hck., 1881 (*Th. veneris* Hck., 1887) бóльшими размерами и цефалиса, и торакса и менее резко расширяющимся тораксом.

Eucecryphalus (?) **cornuta** (Bailey) (рис. 377—379).

Halycalyptra cornuta Bailey, 1856 : 4, pl. 1, fig. 14. — ? *Conarachnium isozakiense* Nakaseko, 1963 : 175, pl. 1, fig. 9. — *Cycladophora* (?) *cornuta* (Bailey) Кругликова, 1974 193, табл. 2, фиг. 12, 14. — *Diplocyclas cornuta cornuta* (Bailey) Атлас микроорганизмов. 1977, табл. 93, 1—4.

Материал. 8 экз. из образца 338-10-2, а также более 10 экз. из образца 14-139-5-СС и из драгировки № 1249 Японского моря (7).

Описание. «Пьедестал цефалиса» выражен, но валиков в стенках нет, и абдомен не выделяется. Всего 7—10 поперечных рядов пор; 5—7 пор на половине окружности. Раковинка к оторочке чуть сжата; оторочка расходится косо в стороны, с 1 (редко 2) рядом пор. Дополнительные иголочки на тораксе имеются, но губчатой оболочки нет. Апикальный и вертикальный рога без ответвлений. Длина II отдела 100—120 мкм, ширина его в нижней части 80—95, ширина оторочки до 140 мкм.

Распространение. Миоцен—ныне. Миоцен: Норвежское и Японское моря, северная часть о-ва Хонсю. Плиоцен—ныне: северо-западная часть Тихого океана.

Примечание. От миоцена до ныне в Антарктике встречается форма, описанная как *Cycladophora davisiana cornutoides* Petrush., 1967, отличающаяся от рассмотренного вида только несколько меньшими размерами. Вид *Eucecryphalus* (?) *cornuta* отличается от *Eu. ionis* (Hck., 1887) более сжатым устьем раковинки. *Eu. alcmenae* (Hck., 1887) отличается от *Eu.* (?) *cornuta* наличием полоски с мелкими порами на нижнем крае раковинки; это делает *Eu. alkmenae* более похожим на типовой вид рода *Eucecryphalus*. Различия между *Eu.* (?) *cornuta* и типовым видом рода *Diplocyclas* Hck., 1881 (*D. bicorona* Hck., 1887) касаются главным образом очертаний и размеров раковинки, они не превышают ранга видовых и, следовательно, не настолько значительны, чтобы *Eu.* (?) *cornuta*

нельзя было относить к роду *Diplocyclas*, хотя к видам *Eucecryphalus* рассматриваемый вид ближе. От типовых видов родов *Halycalyptra* Ehr., 1847a, *Conarachnium* Hck., 1881 и *Cycladophora* Ehr., 1847a обсуждаемый вид отличается достаточно четко, и причислять его к этим родам вряд ли правильно.

К роду *Diplocyclas* мы относим *D. parcum* (Foreman, 1973) (рис. 367), обитавший в Норвежском море в эоценовое время, и нынеживущий *D. davisiana* Ehr., появившийся здесь сравнительно недавно.

Род ARTOBOTRYS Petrushevskaya, 1971

Типовой вид — *Theocorys borealis* Cleve, 1899, pl. 3, fig. 5.

Описание. Эллипсоидальная раковинка из 3 отделов. Диаметр цефалиса около 15—30 мкм. Торакс примерно в 3 раза шире и длиннее цефалиса. И апикальный, и вертикальный рога или пирамидальные, граненые, или представлены короткими трубками. Анте- и постцефалическая доли цефалиса выражены, хотя они и меньше эуцефалической доли. Верхняя часть торакса может образовывать обособленный «пьедестал цефалиса». Торакс отделен от абдомена глубоким внутренним валиком. Абдомен обычно у́же и короче торакса. На тораксе поры в шахматном порядке; имеется 10—12 поперечных рядов пор, по 6—12 пор на половине окружности; часто вырисовываются и продольные ряды. Диаметр пор равен расстоянию между ними или меньше его. Стенки толстые, часто гиалиновые; поры — в воронках; на межпоровых перегородках бывают гребни. Стенки абдомена обычно гладкие, поры на нем если имеются, то они мельче, чем на тораксе, расположены неупорядоченно. Наружные придатки раковинки, соответствующие иглам *D* и *L*, слабые.

Распространение. Палеоген—ныне. Палеоген: океанические акватории преимущественно умеренных и высоких широт. Ныне редок.

Примечание. Мы относим к этому роду также *Lophophaena foveolata* Zagorodnjuk, 1978; *Lophoconus titanothericeraos* Clark et Campbell, 1942; *Eucyrtidium bicorne* Ehr., 1873 group (рис. 278, 279, 368, 393) и *Eu. biauritum* Ehr., 1873 group (рис. 396). Род может оказаться связанным с меловым родом *Cornutovum* Foreman, 1968, поскольку он близок к *C. levigatum* Foreman, 1968 по характеру стенки и по форме раковинки, отличаясь от него слабым развитием абдомена.

Род *Artobotrys* близок к роду *Clathrocyclas*, отличаясь лучше развитой иглой *Vert*, бо́льшим числом более мелких пор и преимущественным развитием торакса, который шире и значительно длиннее абдомена. От имеющего вертикальный рог рода *Eucecryphalus* описываемый род отличается бо́льшим относительно торакса цефалисом, суженным устьем раковинки и отсутствием оторочки. *Artobotrys* во многом близок к меловому роду *Rhopalosyringium* Campbell et Clark, 1944b; основное различие — в преобладающем развитии у первого торакса относительно абдомена.

До сих пор виды, причисляемые нами к *Artobotrys*, относили к другим родам, однако типовые виды родов *Lophocorys* Hck., 1881 (*L. cribosa* Rüst, 1885), *Lophoconus* Hck., 1887 (*L. antilope* Ehr., 1872), *Lophophaena* Ehr., 1847b (*L. galeaorci* Ehr., 1854) и рассматриваемая сейчас группа имеют слишком мало общего в строении цефалиса, соотношении отделов и в структуре стенки, чтобы их можно было бы объединять.

Artobotrys norvegiensis (Björklund et Kellogg) (рис. 394, 395, 516, 517).

Lophocorys norvegiensis Björklund, Kellogg, 1972 : 388, pl. 1, fig. 2, 6, 7; Björklund, 1976, pl. 21, fig. 11. — *Lophocorys* sp. Björklund, 1976, pl. 21, fig. 12, 13, part.

Материал. Более 100 экз. из образцов 338-26-3, 338-26-CC, 338-27-3, 338-27-CC, 339-10-2, 340-10-3, 340-11-3, 340-11-6, 343-5-6.

Описание. Вертикальный рог короче апикального; ширина рогов у основания 14—21 мкм. И «пьедестал цефалиса», и основная часть торакса пронизаны порами, располагающимися в 9—11 поперечных рядов, по 12—16 пор на половине окружности, поры почти одинаковые, в средней части торакса чуть крупнее, чем наверху и внизу. Межпоровые перегородки с гребнями и наплывами. Абдомен гиалиновый, гладкий, поры на нем мелкие (2—5 мкм), расстояния между ними больше их диаметра. Наружные придатки *D* и *L* не выражены. Длина цефалиса с тораксом 114—170 мкм, длина абдомена 45—76, наибольшая ширина торакса 90—160, ширина абдомена около устья 40—80, диаметр пор на тораксе 6—9 мкм.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от *A.* aff. *auriculaleporis* (Clark et Campbell, 1942) (рис. 397, 515) своей более крупной раковинкой, относительно более коротким вертикальным рогом и лучше развитым абдоменом; кроме того, у *A. auriculaleporis* расположение пор на тораксе подвержено большей изменчивости, некоторые поры, особенно на «пьедестале цефалиса», бывают мельче других, некоторые перекладины — значительно шире других. *A. auriculaleporis* встречался в эоцене не только в районе штата Калифорния (США), но и в Норвежском море (образцы 338-26-3, 338-26-CC, 338-27-3, 338-27-CC, 339-10-3, 340-9-3, 340-10-3, 340-11-3). В образцах скважины 340 совместно с ним также встречался *Artobotrys* sp. *B* (рис. 398, 521), отмеченный также Бьёрклундом (Björklund, Kellogg, 1972, textfig. 7), отличающийся большим числом пор (16—20 на половине окружности торакса).

Род LIPMANELLA Loeblich et Tappan, 1961

Типовой вид — *Lithornithium dictyoceras* Hck., 1860 (Haeckel, 1862, Taf. 8, Fig. 1—5).

Описание. Цефалис обычно в виде толстостенного шарика диаметром около 20 мкм; если «шейный» отдел цефалиса выражен, то он у́же шаровидной части, а по высоте примерно равен ее $^1/_3$. Апикальный рог значительный, часто конический, реже граненый. Вертикальный рог развит слабо. Размеры торакса превышают размеры цефалиса в 3—5 раз. Поры на тораксе мелкие, многочисленные, 9—25 на половине окружности; расположение их варьирует или вырисовываются поперечные ряды; диаметр пор несколько больше ширины перекладин между ними или равен ей. Наружные продолжения игл *D* и *L* значительные; они проходят в стенках торакса как ребра или даже оттягивают их, создавая «крылья»; торакс при этом становится пирамидальным, а с иглами *D* и *L* оказываются связанными пластины, напоминающие таковые *Sethoperidae*. Торакс обычно отграничен от абдомена внутренним валиком. Абдомен такой же длины и ширины, как торакс или меньше его.

Распространение. Мел?—ныне. Океанические акватории преимущественно низких и умеренных широт.

Примечание. Отличается от рода *Artobotrys* небольшим сжатым у основания цефалисом, характером пористости и соотношением отделов раковинки. Принадлежат виды: *Dictyoceras bombus* Hck., 1887; *D. insectum* Hck., 1887; *D. xiphephorum* (Jörgensen, 1899); *D. acanthicum* (Jörgensen, 1899) group (рис. 252, 253); *Sethocyrtis japonica* Nakaseko, 1963; *Anthocyrtidium doronicum* Hck. sensu Martin, 1904; *Theocyrtis redondoensis* Campbell et Clark, 1944a; *Gondwanaria deflandrei* Petrush., 1975a.

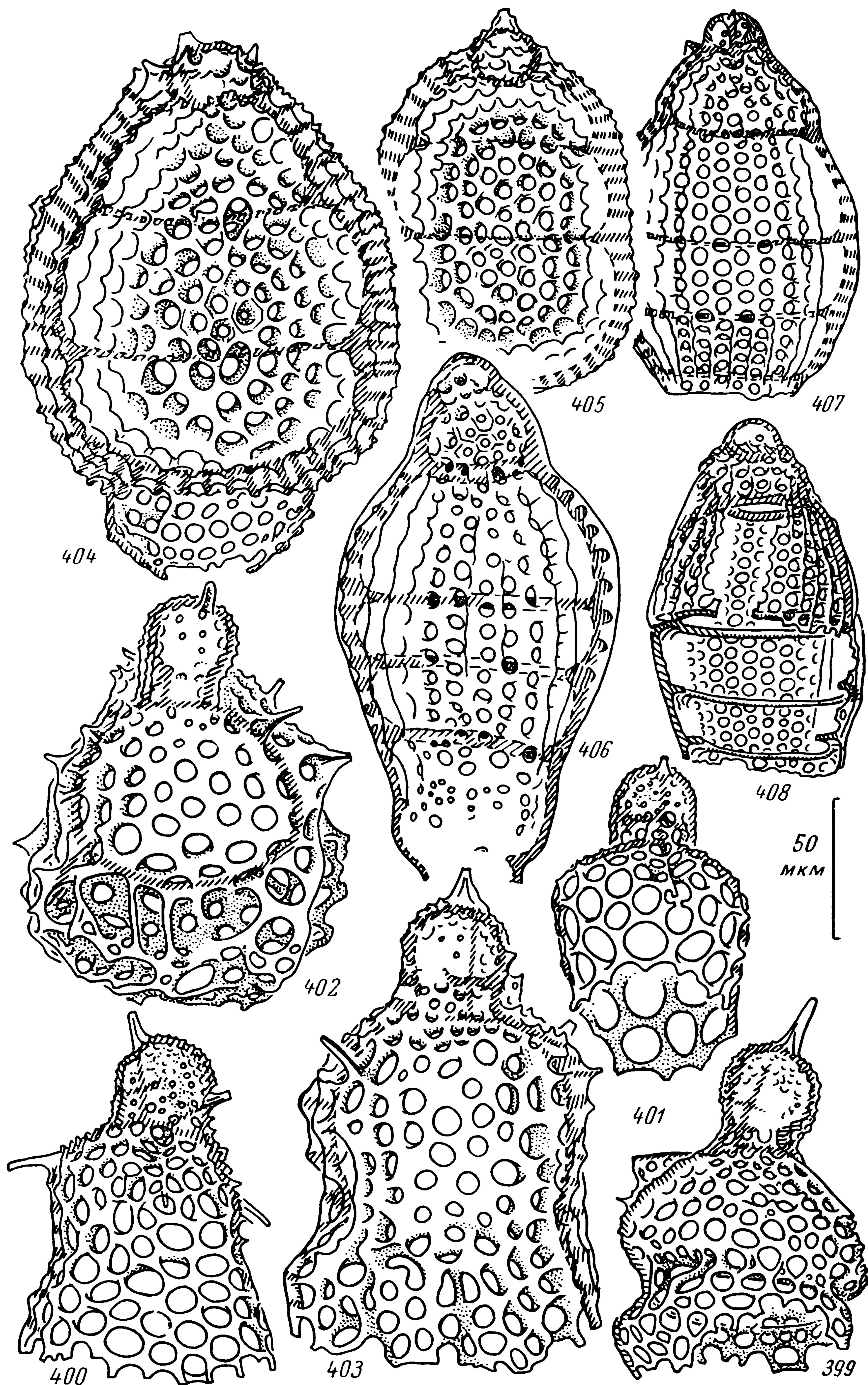


Рис. 399—408.

399 — *Lipmanella japonica* (Nakaseko) *conica* Petrush., subsp. n., голотип, 338-8-CC; **400, 401** — *Gondwanaria dogieli* (Petrush.) *multiporulosa* Petrush., subsp. n., 338-9-CC: **400** — голотип, **401** — паратип; **402, 403** — *G. nigrinae* Petrush., sp. n.: **402** — 338-10-CC, **403** — голотип, 338-11-3; **404, 405** — *Cyrtocapsella tetrapera* (Hck.), 338-10-2; **406** — *Stichopodium* aff. *biconicum* (Vinassa), 338-10-2; **407** — *S. biconicum* (Vinassa), 338-11-3; **408** — *S.* aff. *saccoi* (Vinassa), 338-7-CC. Все при одном увеличении.

Lipmanella japonica (Nakaseko) **conica** Petrushevskaya, subsp. n. (рис. 399).

Sethocyrtis japonica Nakaseko, 1963 : 176, pl. 1, fig. 10, textfig. 9; 1973, pl. 3, fig. 2. — *Gondwanaria japonica* (Nakaseko) Петрушевская, 1975a : 584, pl. 8, fig. 15; pl. 9, fig. 4—6, part.; pl. 12, fig. 1.

Материал. 52 экз. из образцов 338-13-СС, 388-13-5, 338-14-3, 338-14-СС, 14-139-5-СС; многочислен в образце 29-278-14-4. Голотип из образца 338-8-СС хранится (№ 68789) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. «Шейка» цефалиса выражена. Торакс в верхней части конический; в 2 раза длиннее и в 3—4 раза шире, чем цефалис. Абдомен развит неплохо; он примерно такой же длины, как торакс, и несколько шире его. Наибольшая ширина торакса 50—70 мкм, абдомена 80—100 мкм. Абдомен отграничен от торакса внутренним валиком. Диаметр пор равен ширине перекладин между ними или чуть больше ее; поры расположены беспорядочно, 11—12 на половине окружности. «Крылья» выражены слабо.

Распространение. Миоцен: Норвежское море. Ранний миоцен: тропическая Атлантика (редок). Поздний миоцен: Антарктика (обычен).

Примечание. Экземпляры из Норвежского моря чуть крупнее, чем таковые из тропической Атлантики (рис. 315), а от антарктических они отличаются бóльшим (11—12, а не 9—11) числом пор на половине окружности торакса.

Подвид отличается от номинативного (рис. 316): 1) более мелкими и тонкостенными раковинками; 2) коническим в верхней части тораксом; 3) абдоменом, который шире торакса; 4) большой изменчивостью. Номинативный подвид встречен в значительном количестве только в образце 338-8-СС, т. е. в более поздних отложениях Норвежского моря.

Другие виды *Lipmanella*, в том числе *L.* aff. *insectum* (Hck.) (рис. 319, 320), обитавший во время миоцена в тропической Атлантике, упоминавшийся (Петрушевская, Козлова, 1972, pl. 37, fig. 4, 5) как *Lipmanella* sp. *O*, в изученном материале 38-го рейса б/с «Гломар Челленджер» отсутствовали. Правда, в образце 338-18-3 были встречены скелеты, имевшие столько беспорядочно расположенных пор, такие ажурные дополнительные иголочки на верхней части торакса и такие прободенные основания наружных придатков *D* и *L* (рис. 252, 253), что их можно считать вероятными предками *L. acanthica*. Однако они отличаются от этих типичных *Lipmanella* отсутствием валика, разделяющего торакс и абдомен, и тем, что иглы *D* и *L* не создают «крыльев». Лишены валика также и раннемиоценовые экземпляры из тропической Атлантики (рис. 321, 322), упоминавшиеся (Петрушевская, Козлова, 1972, pl. 35, fig. 7—8) как *Lipmanella* sp. *C*, по остальным признакам они весьма близки к *L. japonica conica* из Норвежского моря.

Род GONDWANARIA Petrushevskaya, 1975a

Типовой вид — *Sethoconus* (?) *dogieli* Petrush. (Петрушевская, 1967, рис. 53, *I*, *II*).

Описание. Цефалис в типичном случае шлемовидный с обособленной верхней шаровидной частью и с «шейным» отделом, составляющим $^1/_3$—$^1/_2$ общей высоты цефалиса; последняя равняется примерно 35—50 мкм. Апикальный рог значительный, цилиндрический; вертикальный рог развит слабее. Цефалис может быть и иного, более примитивного, устройства. II отдел в 2—4 раза шире цефалиса; II отдел может иметь пережим, но внутреннего валика обычно не бывает. Поры на II отделе неправильных очертаний или полигональные, расположены беспорядочно,

или вырисовываются продольные ряды (6—11 на половине окружности); поры крупные, обычно шире, чем перекладины между ними. Поверхность раковинки часто с шипиками, и возможен губчатый слой вокруг нее. Иглы *D* и *L* создают снаружи небольшие придатки.

Распространение. Палеоген—ныне. Океанические акватории.

Примечание. Отличается от рода *Lipmanella*: 1) меньшим числом более крупных пор; 2) отсутствием подразделения на торакс и абдомен; 3) тенденцией к продольному расположению пор. Возможно, что эти 2 рода генетически связаны. От рода *Pterocyrtidium* Bütschli, 1882 [типовой вид — *P. barbadense* (Ehr., 1873), переисследованный Петрушевской и Козловой (1972 : 552)] род *Gondwanaria* отличается более крупными размерами, бо́льшим числом относительно более крупных пор, обычно более сложно устроенным цефалисом, отсутствием подразделения на торакс и абдомен.

От рода *Dictyophimus* Ehr., 1847a рассматриваемый род отличается: 1) скорее конической, а не цилиндрической формой раковинки; 2) более тонким апикальным рогом, сдвинутым от центральной оси; 3) более тонкими и короткими, направленными не косо вниз, а в стороны наружными придатками, соответствующими иглам *D* и *L*.

Gondwanaria dogieli (Petrushevskaya) **multiporulosa** Petrushevskaya, subsp. n. (рис. 400, 401).

Sethoconus (?) *dogieli* Petrush. Петрушевская, 1967 : 95, рис. 53, *I*, *II*. — ? *Gondwanaria japonica* sensu Björklund, 1976 1124, pl. 18, fig. 26, 27, part.

Материал. 12 экз. из образца 338-9-СС. Голотип из того же образца хранится (№ 68539) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Цефалис вполне типичный для рода, толстостенный, лишенный пор; высота его 30—35 мкм. Апикальный рог тонкий и короткий, вертикальный рог граненый, небольшой. II отдел 100—130 мкм в длину и 85—95 мкм в ширину, т. е. несколько меньше, чем у *G. nigrinae*. Пережим в средней части II отдела слабый, внутренний валик отсутствует. 7—11 нечетких продольных рядов пор на половине окружности; поры разнятся по величине и форме. Стенка иная, чем у *G. nigrinae*: хотя межпоровые перегородки у́же, чем сами поры, и перегородки тонкие, часто с шипиками, но губчатый слой не развивается. Наружные продолжения игл *D* и *L* тонкие, они торчат в стороны.

Распространение. Миоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от номинативного подвида, распространенного в Антарктике, бо́льшим числом более мелких пор, менее длинными шипами на поверхности и несколько меньшими общими размерами.

В конце раннего миоцена в тропической Атлантике (образец 14-139-5-СС) и в субантарктике (образец 29-278-25-1) был распространен другой еще не описанный подвид (Петрушевская, Козлова, 1972, pl. 35, fig. 9; Петрушевская, 1975a, pl. 25, fig. 4) —*G. dogieli* f. *C* (рис. 324). Он отличается от типичного подвида большим числом беспорядочно расположенных пор и наличием пережима в средней части раковинки, что делает его сходным с *Lipmanella* sp. *C* (рис. 321, 322), у которой эти признаки выражены значительно резче. В Норвежском море встречалась (образцы 338-17-3, 338-16-2, 338-15-СС, 338-14-3) раннемиоценовая форма *Gondwanaria* (рис. 323), близкая и к *G. dogieli* f. *C*, и к *G. dogieli multiporulosa*, и к *G. nigrinae*, и к *G.* aff. *reschetnjakae*. Весьма вероятно, что *G. dogieli multiporulosa* произошел от этой раннемиоценовой разновидности.

Название — *multiporulosa* (лат.) — многопоровая.

Gondwanaria nigrinae Petrushevskaya, sp. n. (рис. 402, 403, 531—534).

Lipmanella xiphephorum (Jörgensen) Petrushevskaya et Kozlova sensu Björklund, 1976 1124, pl. 16, fig. 11—16.

Материал. 31 экз. из образцов 338-10-2, 338-11-3, 338-12-3, 338-13-3, 338-14-3. Голотип из образца 338-11-3 хранится (№ 68537) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Высота лишенного сквозных пор типичного для рода цефалиса 45—57 мкм. Апикальный рог цилиндрический, тонкий и короткий, вертикальный рог обычно совсем не выражен. II отдел 130—200 мкм длиной, максимальная ширина его 130—160 мкм. Пережим в средней части II отдела глубокий, внутреннего валика нет. 8—12 нечетких продольных рядов пор на половине окружности раковинки. Поры округлые. Межпоровые перегородки с утолщенными гребнями, перегородки у́же, чем сами поры; поверхность стенки с шипиками, иногда соединяющимися в губчатый слой, обволакивающий раковинку. Наружные продолжения игл *D* и *L* граненые, длиной до 30 мкм; они направлены косо вниз.

Распространение. Средний миоцен: Норвежское море.

Примечание. Экземпляры упомянутой выше *G. dogieli* f. *C* отличаются от *G. nigrinae* меньшими размерами, более густым расположением пор и отсутствием губчатого слоя. Весьма вероятно, что *G. nigrinae* произошел в Норвежском море от *Gondwanaria* sp. (рис. 323).

В планктоне северной Пацифики встречен (Петрушевская, 1971, рис. 110, *IV*, *V*) вид, очень близкий к *G. nigrinae*; отличие состоит главным образом в более слабых наружных продолжениях игл *D* и *L* у *G. nigrinae.*

От типичных *G. dogieli* описываемый вид отличается: 1) резкой перешнуровкой II отдела; 2) порами, меньших размеров по отношению к перегородкам между ними, при этом более многочисленными и более вариабельными; 3) более развитыми наружными продолжениями игл *D* и *L*; 4) общими несколько более крупными размерами. От *G. campanulaeformis* (Campbell, Clark, 1944a) отличия примерно такие же, как и от *G. dogieli*, но *G. nirginae* еще и мельче, чем *G. campanulaeformis.*

Вид, упомянутый нами (Петрушевская, Козлова, 1972, pl. 37, fig. 13—15) как *Lipmanella xiphephorum* (Jörgensen), резко отличается от описываемого: 1) гораздо более многочисленными порами (21—25 на половине окружности), 2) местами почти гиалиновой стенкой, 3) более четким подразделением раковинки на торакс и абдомен. Сходство, которое, очевидно, имел в виду Бьёрклунд, определяя описываемый вид как *L. xiphephorum* sensu Petrushevskaya et Kozlova, 1972, заключается лишь в размерах и очертаниях раковинки.

Название — в честь К. Нигрини, канадской исследовательницы радиолярий.

Gondwanaria aff. reschetnjakae (Petrushevskaya).

? *Sethoconus* (?) *reschetnjakae* Petrush. Петрушевская, 1967 : 94, рис. 53, *III*, *IV*.

Материал. 17 экз. из образцов 338-11-CC, 338-12-3, 338-13-3 и 338-19-3.

Описание. Апикальный рог значительный, граненый; основание его прободенное, с митрально-галеарными гребнями, в чем и состоит отличие от типичной антарктической разновидности. Цефалис архаичный, с хорошо развитой антецефалической долей, почти равной по размерам эуцефалической; основание цефалиса больше, чем его высота. Поры на цефалисе мелкие, округлые. На тораксе они до 15 мкм; обычно поры здесь шире, чем перекладины между ними; расположение пор варьирует или вырисовываются 7—11 продольных рядов. Высота цефалиса около 35 мкм, ширина 50—55; ширина торакса 120—150, длина до 150 (и более) мкм. Наружные продолжения игл *D* и *L* граненые, торчат в стороны.

Распространение. Олигоцен—миоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от видов рода *Pseudodictyophimus* цефалисом, антецефалическая доля которого лучше отшнурована от торакса, и более длинным тораксом; от видов, относимых нами к роду *Clathromitra*, — слабым развитием игл *A*, *D* и *L*; длинным тораксом; однослойной, не усложненной шипиками, гребнями и губчатым слоем стенкой; от рода *Tripodiscium* — сильным развитием торакса, а также относительно низким (высота меньше ширины) цефалисом, где игла *A* хотя и проходит свободно как колумелла, но не дает свободных отростков *a* и *m*. Сходство с типичными видами рода *Gondwanaria* в общих пропорциях раковинки, в числе и форме пор на тораксе.

Gondwanaria reschetnjakae (Petrushevskaya) **paleogenica** Petrushevskaya, subsp. n. (рис. 297).

? *Pterocyrtidium reschetnjakae* (Petrush.) Петрушевская, 1971 : 214; Björklund, 1976 1124, pl. 24, fig. 3—5.

Материал. 30 экз. из образцов 338-19-3, 338-20-3, 338-26-3, 339-10-3, 339-12-3. Голотип из образца 339-10-3 хранится (№ 68495) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Цефалис такой же, как у *Gondwanaria* aff. *reschetnjakae*. Основание апикального рога может быть прободенным, но галеарно-митральные надстройки, типичные для *G.* aff. *reschetnjakae*, не развиваются. Раковинка толстостенная. Поры на II отделе полигональные, 10—20 мкм в поперечнике, значительно шире, чем перекладины между ними; расположены довольно четкими продольными рядами, 8—9 рядов на половине окружности. Высота цефалиса около 40 мкм, ширина 70—90, ширина торакса 120—150, длина до 100 и более. Наружные продолжения игл *D* и *L* граненые, торчат в стороны.

Распространение. Поздний эоцен—ранний олигоцен: Норвежское море.

Примечание. По всем признакам описываемый подвид ближе к номинативному, чем *G.* aff. *reschetnjakae*, но четко отличается от типичных антарктических *G. reschetnjakae* своим широким у основания цефалисом, в котором так хорошо выражена антецефалическая доля.

Род **DICTYOPHIMUS** Ehrenberg, 1847a

Типовой вид — *D. crisae* Ehrenberg, 1854 : 241.

Описание. Раковинка в верхней части коническая, в нижней — пирамидальная. Иглы *D*, *L*, отходящие косо вниз от торакса, создают мощный треножник. «Ноги», как правило, не соединенные со стенками абдомена, сплошные, часто граненые. Цефалис плавно переходит в торакс; может быть выражен «шейный» отдел цефалиса — примерно такой же, как у рода *Gondwanaria*. Апикальный рог развит лучше, чем у *Gondwanaria*, вертикальный — так же недоразвит; на месте последнего может быть небольшой тубус. Диаметр торакса (около 60 мкм) превышает размер цефалиса в 2—4 раза. Торакс толстостенный. Диаметр пор не меньше ширины перекладин. Поры округлые или неправильных очертаний. Поверхность раковинки часто с шипиками. Поры на тораксе расположены беспорядочно или вырисовываются продольные ряды, которых около 8 (реже до 16) на половине окружности. Имеется пережим, а обычно и внутренний валик, отграничивающий торакс от абдомена. На абдомене поры примерно такие же, как на тораксе, или чуть крупнее. Стенки абдомена немного тоньше, чем стенки торакса.

Распространение. Палеоген—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Отличается от рода *Pseudodictyophimus* устройством цефалиса (Петрушевская, 1971 : 91). Род *Lychnocanium* Ehr.,

1847b отличается от рода *Dictyophimus* своим стабилизированным почти шаровидным тораксом и упрощенным «теоперидным» цефалисом.[1]

Широко распространенная группа видов — *Dictyophimus crisae* Ehr., 1854; *D. splendens* (Campbell et Clark, 1944a); *D. hirundo* (Hck., 1887) (Петрушевская, 1975a : 583, pl. 25) — в материалах из Норвежского моря не встречена.

Dictyophimus (?) **callosus** Petrushevskaya, sp. n. (рис. 256, 257).

Nassellaria sp. indet. Björklund, 1976, pl. 24, fig. 11, 12.

Материал 8 экз. из образцов 338-18-CC, 338-21-2. Голотип из образца 338-18-CC хранится (№ 64898) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. «Ноги», соответствующие иглам *D* и *L*, граненые прямые или слегка искривленные, по длине равны тораксу или даже значительно превышают его. Апикальный и затылочный рога значительно короче, чем «ноги». Цефалис толстостенный, поры на нем — в воронках. Абдомен тонкостенный, сетчатый. Поры на нем округлые или удлиненные. Диаметр пор больше, чем ширина перегородок между ними. Между выходами игл *D* и *L* из стенок торакса умещается 8—11 пор. Поры и края игл могут быть окаймленными. Высота цефалиса 40—50 мкм, длина торакса+абдомена 80—120, наибольшая ширина их 90—100 мкм. Раковинка сужается после отхождения игл *D* и *L*. Внутреннего валика, который разделял бы торакс и абдомен, нет.

Распространение. Олигоцен: Норвежское море.

Примечание. Наличие большого числа пор на тораксе нетипично для рода.

Название от *callosus* (лат.) — с наплывами и утолщениями.

Род CALOCYCLAS Ehrenberg, 1847b

Типовой вид — *C. turris* Ehr., 1873 (Ehrenberg, 1875, Taf. 18, Fig. 7).

Описание. Цефалис и торакс почти шаровидной формы; абдомен цилиндрический, обычно несколько у́же, чем торакс. Диаметр торакса превышает диаметр цефалиса (около 20—25 мкм) в 3—4 раза. Стенка цефалиса толстая, обычно лишенная пор; цефалис без внутренних подразделений. Апикальный рог длинный, широкий у основания, находится на главной оси раковинки; обычно не имеет ребер. Вертикальный рог не развит. В тораксе «пьедестал цефалиса» не выражен. Поры на тораксе округлые, одинаковые; расположены продольными рядами, которых около 15 на половине окружности; в ряду примерно 10 пор. Межпоровые перегородки несколько у́же пор или равны им; стенка утолщенная из-за гребней; на поверхности обычны шипики. Стенка абдомена тоньше, чем стенка торакса, почти гладкая; поры на ней расположены беспорядочно. Торакс и абдомен разделены внутренним валиком. Около этого валика поры абдомена могут быть чрезвычайно крупными, а перекладины между ними очень узкими, что, по-видимому, связано с редукцией абдомена. Устье открытое. Устьевой край иногда оформленный, без пор, зубчатый. Наружные придатки, соответствующие иглам *D* и *L*, не развиты.

Распространение. Эоцен. Океанические акватории низких и умеренных широт.

Примечание. Отличается от рода *Clathrocyclas*, как и от других *Neosciadiocapsidae*, продольным расположением пор на тораксе.

---

[1] Вид *Lychnocanium grande* Campbell et Clark, 1944a (рис. 385), широко распространенный в третичное время (Петрушевская, 1975a 583), встречен в образцах 338-10-CC, 14-139-5-CC, в драгировке № 1249 Японского моря (7).

Calocyclas asperum (Ehrenberg) (рис. 389, 505—508).

Eucyrtidium asperum Ehrenberg, 1873 266; 1875, Taf. 8, Fig. 15. — *Calocyclas asperum* (Ehr.) Петрушевская, Козлова, 1972 548, pl. 28, fig. 16—18.

Материал. 8 экз. из образцов 340-10-СС, 340-11-3; 6 экз. из скважины 264 (глубина 47 м) Воронежской обл. (6); 3 экз. из образца F/39 формации о-ва Барбадос (3).

Описание. Типичный *Calocyclas*. Диаметр цефалиса 15—22 мкм, торакса — 70—110; длина абдомена 50—100, ширина его 60—90 мкм. Вполне соответствующие описанию Эренберга экземпляры, кроме формации о-ва Барбадос, были найдены (Петрушевская, Козлова, 1972; pl. 28, fig 16) только в образце 14-138-2-2 из тропической Атлантики; остальные имели истонченную стенку абдомена, как бы подвешенную к толстостенному тораксу на тонких перекладинах. Поры на тораксе в четких продольных рядах (10—13 на половине окружности), по 8—11 пор в ряду. На абдомене поры разной величины и формы, расположены неупорядоченно, перекладины между ними узкие. Устье не оформлено. Апикальный рог тонкий, обычно обломан.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, юг Русской равнины, тропическая Атлантика, Карибский район.

Примечание. Для Норвежского моря *C. asperum* не характерен и встречается нечасто и в очень узком временно́м диапазоне.

В эоценовых отложениях штата Калифорния (США) имеются сходные с *C. asperum* по всем признакам скелеты, отличающиеся только чуть меньшими размерами и более толстостенным абдоменом, на котором все поры примерно одинаковы; поры на тораксе у них несколько более вариабельны, чем у *C. asperum*. Эта калифорнийская разновидность была описана как *C. semipolita semipolita* (Clark, Campbell, 1942, pl. 8, fig. 12, 14, 22; 1945, pl. 6, fig. 16, 17), но некоторые экземпляры, отнесенные к *C. semipolita* (Clark, Campbell, 1942, pl. 8, fig. 17—19; 1945, pl. 6, fig. 12), отличаются очень большим абдоменом, который даже шире, чем торакс; еще сильнее отличается от *C. asperum* скелет, выделенный Кларком и Кэмпбеллом как голотип *C. semipolita*. Последний вид (рис. 390, 526) нельзя считать синонимом *C. asperum*. Экземпляры, описанные этими же авторами как *C. rachipora* (Clark, Campbell, 1945, pl. 6, fig. 18, 19), отличаются от *C. asperum* только несколько большим числом менее упорядоченно расположенных пор на тораксе.

Род THEOCYRTIS Haeckel, 1887

Типовой вид — *Eucyrtidium barbadense* Ehr., 1873 (Ehrenberg, 1875, Taf. 9, Fig. 7).

Описание. Раковинка наверху коническая, затем становится цилиндрической. Цефалис шлемовидный, 15—20 мкм в поперечнике, с небольшим числом очень мелких пор, со значительным коническим апикальным рогом, с боковыми долями, нечетко отграниченными от торакса. В тораксе имеется более узкий «пьедестал цефалиса». Нижняя вздутая часть торакса несет 10—20 продольных рядов пор на половине окружности. Торакс и абдомен разделены внутренним валиком и наружным пережимом. Абдомен вариабельный, примерно такой же ширины, как торакс; длина абдомена равна длине торакса или превышает ее. Абдомен может иметь нечеткие пережимы и намеки на сегментацию. Поры на нем расположены продольными рядами или беспорядочно. Иглы *D* и *L* дают бороздки на тораксе, рог иглы *Vert* не развит.

Распространение. Эоцен—олигоцен. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Отличие от *Calocyclas* — главным образом в устройстве района сочленения цефалиса и торакса. Род *Theocyrtis* был бы типичен

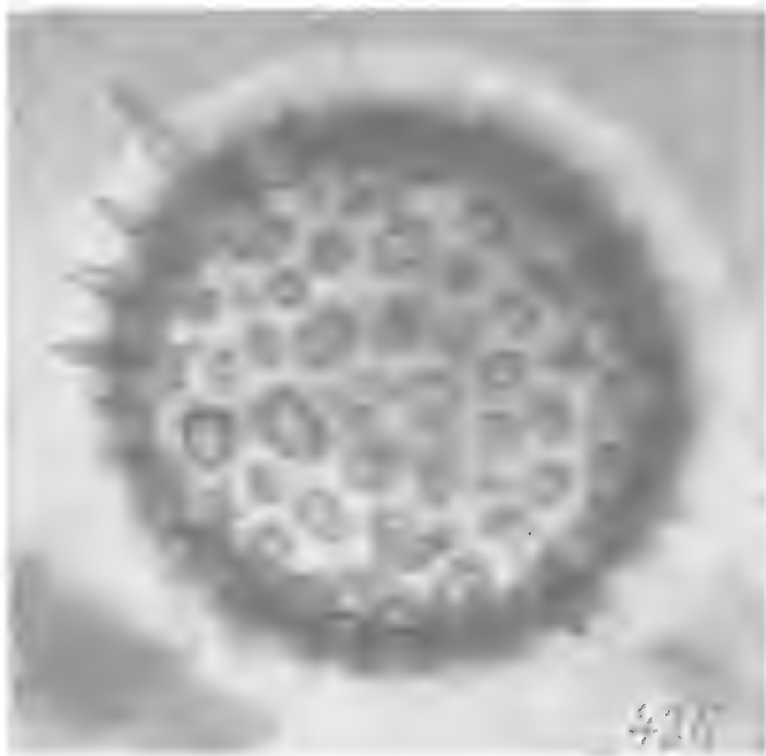
















Рис. 426—433 (×250).

426 — ***Cenosphaera aspera*** Stöhr, 339-12-3; **427** — ***Anomalocantha dentata*** **(Mast)**, 338-11-3; **428, 429** — ***Stylodictya irregulare*** (Vinassa): **428** — 339-10-3, **429** — 339-12-3; **430—432** — ***S. hastata*** Ehr. group: **430** — 339-12-3, **431** — 340-7-6, **432** — 343-5-6; **433** — ***Xiphospira ocellata*** **(Ehr.)**, 340-3-4.















Рис. 434—440.

434—436 — *Spongotrochus glacialis* Popofsky *echiniscus* (Hck.): **434**, **435** — 338-8-3 (**434** — ×110, **435** — ×300, экземпляр без «мантии»), **436** — 338-13-3, ×210; **437** — *Astrophacus hexasteriscus* (Clark et Campbell) *intricatus* Kozlova, subsp. n., голотип, 340-10-3, ×140; **438—440** — *Spongodiscus craticulatus* (Stöhr): **438**, **439** — 338-22-3, середина диска продавлена (**438** — ×210, **439** — ×510), **440** — 338-29-3.

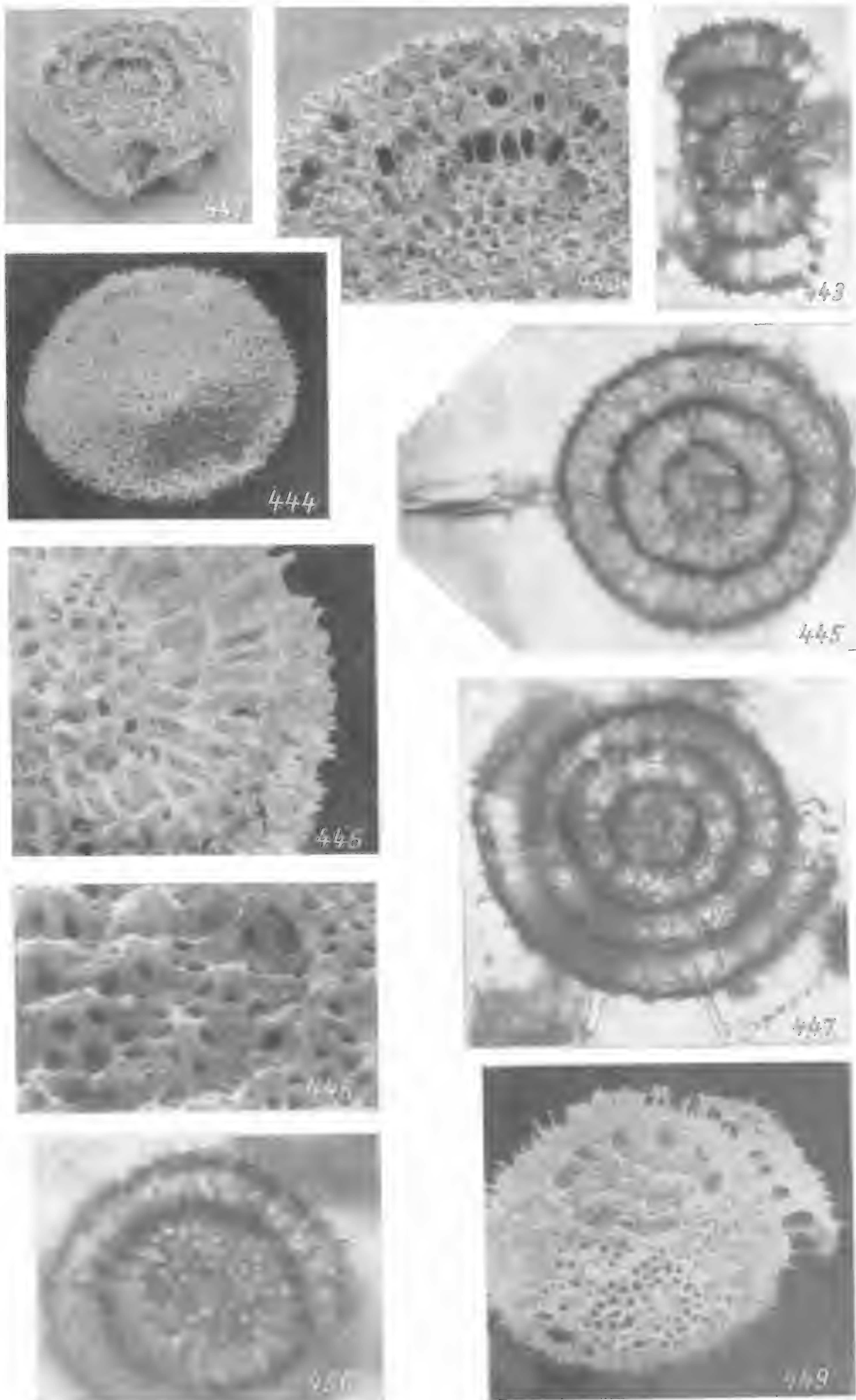
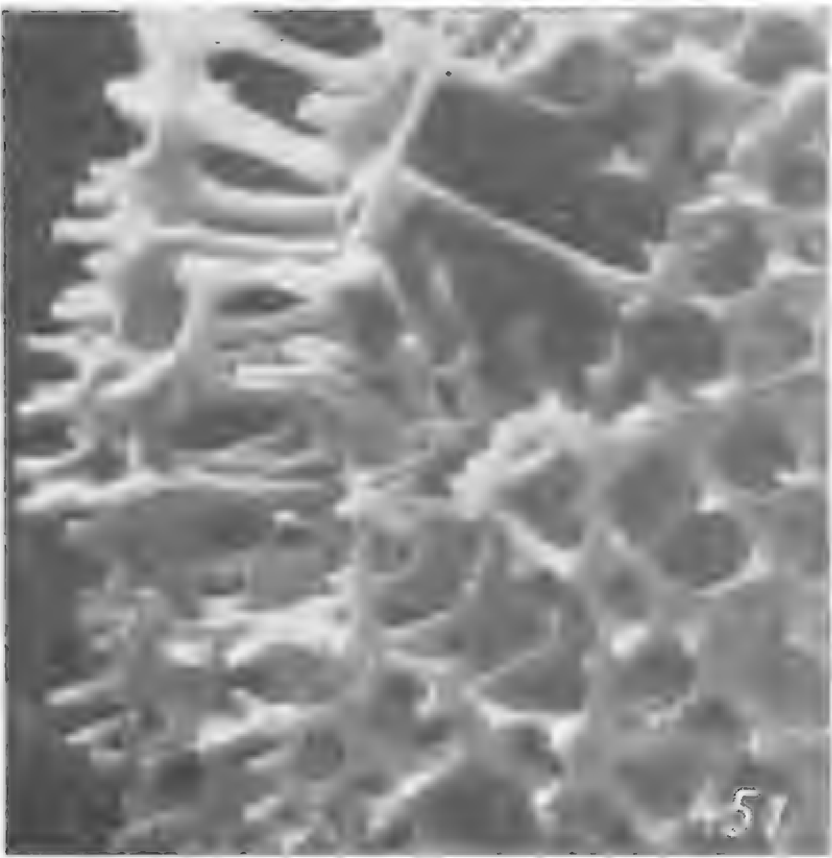


Рис. 441—450.

441—445 — *Heterosestrum formosum* (Totchilina): 441—443 — скважина 209 (6) (441 — ×180, 442 — ×480, 443 — ×260), 444 — 340-8-4, ×280, 445 — 338-27-3, ×290; 446 — *Heterosestrum* sp. *Sph.*, 340-6-3, ×500; 447—449 — *H. tschujenkoi* (Lipman): 447 — скважина № 209 (6), ×250, 448, 449 — 340-3-4 (448 — ×600, 449 — ×290); 450 — *Phacodiscinus testatus clivosus* Kozlova, subsp. n., 343-5-6, ×250.





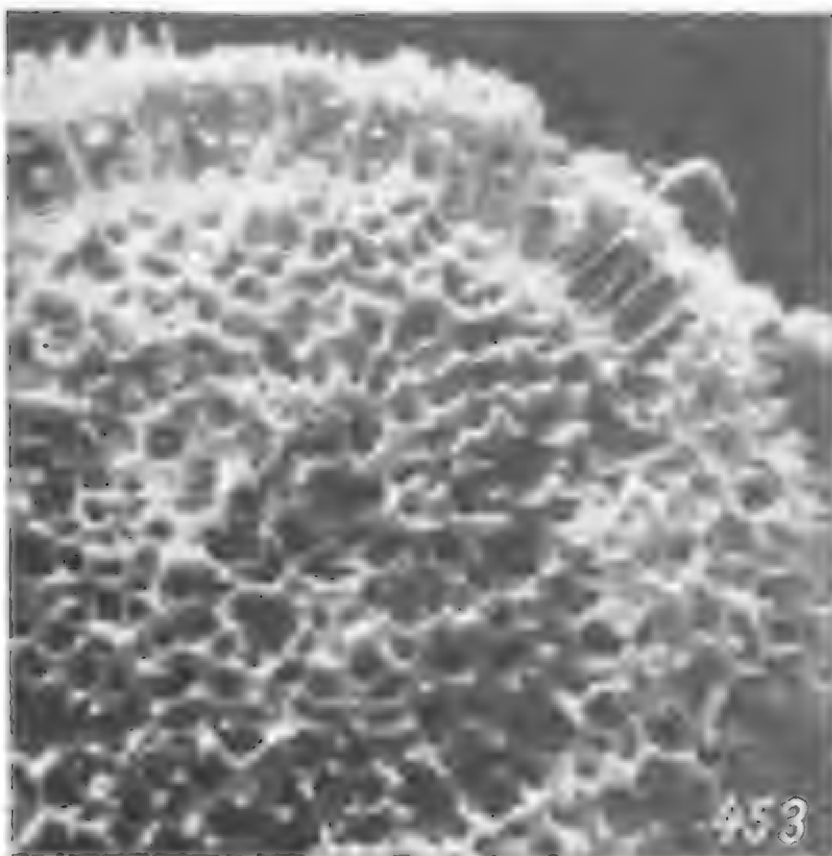






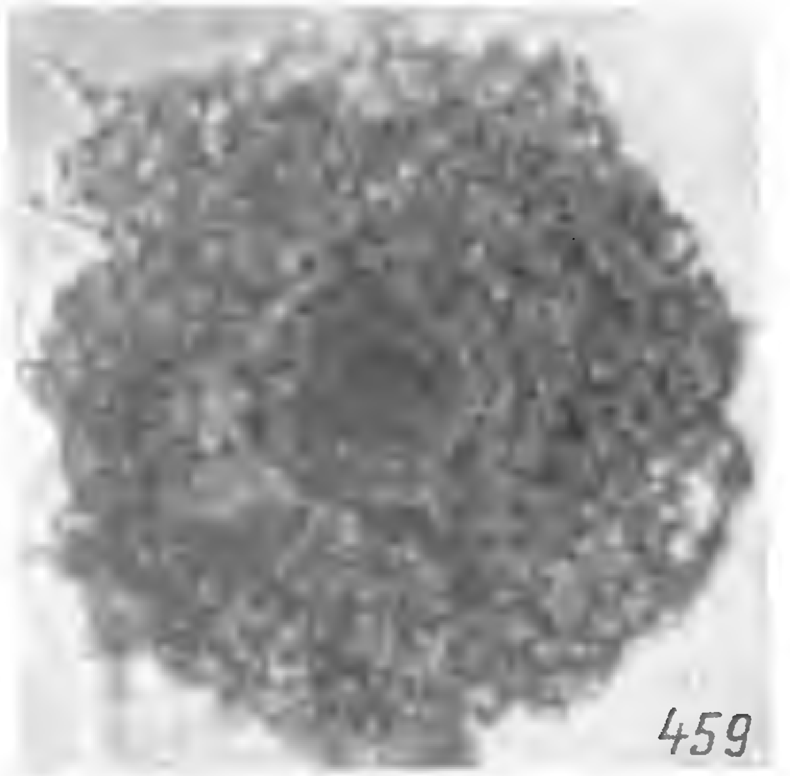




Рис. **451—457**. Виды рода *Heterosestrum*, 340-8-3.

451, 452 — ***Heterosestrum*** sp.: **451** — ×800, **452** — ×200; **453—455** — ***Heterosestrum*** sp. *T*: **453** — ×600, **454** — ×210, **455** — сбоку, ×250; **456, 457** — ***Heterosestrum*** sp. *A*: **456** — ×250, **457** — ×530.







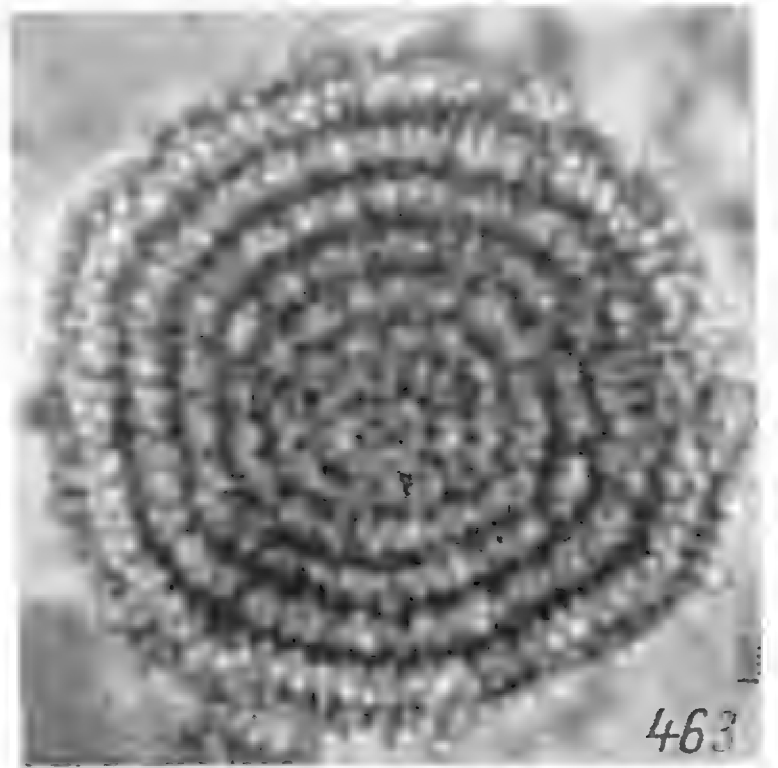










Рис. 458—465.

458—461 — ***Stylospongia elliptica*** (Carnevale) group: **458** — 21-208-32-CC, ×200, **459** — скважина № 28 у пос. Лявдинка (10), ×220, **460, 461** — образцы калифорнийских сланцев (**460** — № 1790, **461** — № 1795 (2)), ×230; **462** — ***S. elliptica*** (Carnevale) ***spirale*** (Björklund et Kellogg), 338-26-3, ×110; **463, 464** — ***Porodiscus*** (?) ***parvus*** Clark et Campbell, ×230: **463** — 340-3-4, **464** — 338-6-5; **465** — ***Perichlamidium limbatum*** Ehr., 340-11-3.



















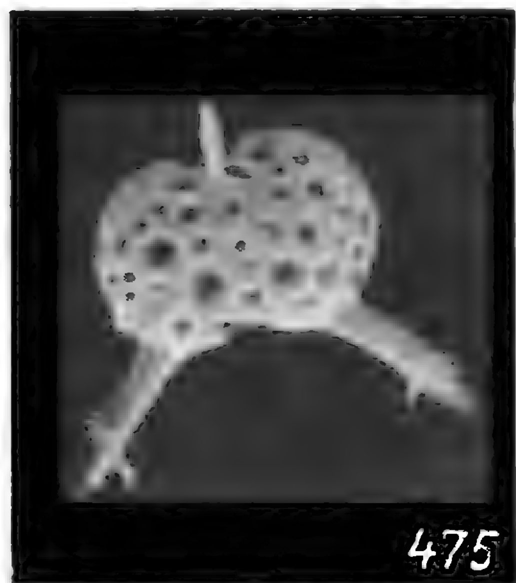






Рис. 466—477.

466—468 — *Ceratocyrtis cucullaris* (Ehr.) ***mashae*** Björklund: **466, 467** — 338-14-3 (**466** — ×350, **467** — ×230), **468** — **338-13-3**, ×280; **469** — ***Tripodiscinus tumulosus***, (Kozlova), 343-5-6, ×210; **470** — ***Clathromitra*** sp., 340-11-6, ×350; **471** — ***Botryopera*** (?) *pseudoantarctissa* Petrush., sp. n., 343-5-6, ×300; **472—474** — ***Lithomelissa haeckeli*** Bütschli: **472, 474** — 340-6-3, ×260, **474** — 340-8-3, ×210; **475** — ***Triceraspyris tripodiscus*** Petrush., sp. n., 340-11-6, ×170; **476, 477** — ***Cladoscenium ancoratum*** Hck.: **476** — 340-6-3, ×210, **477** — 340-3-4, ×250.

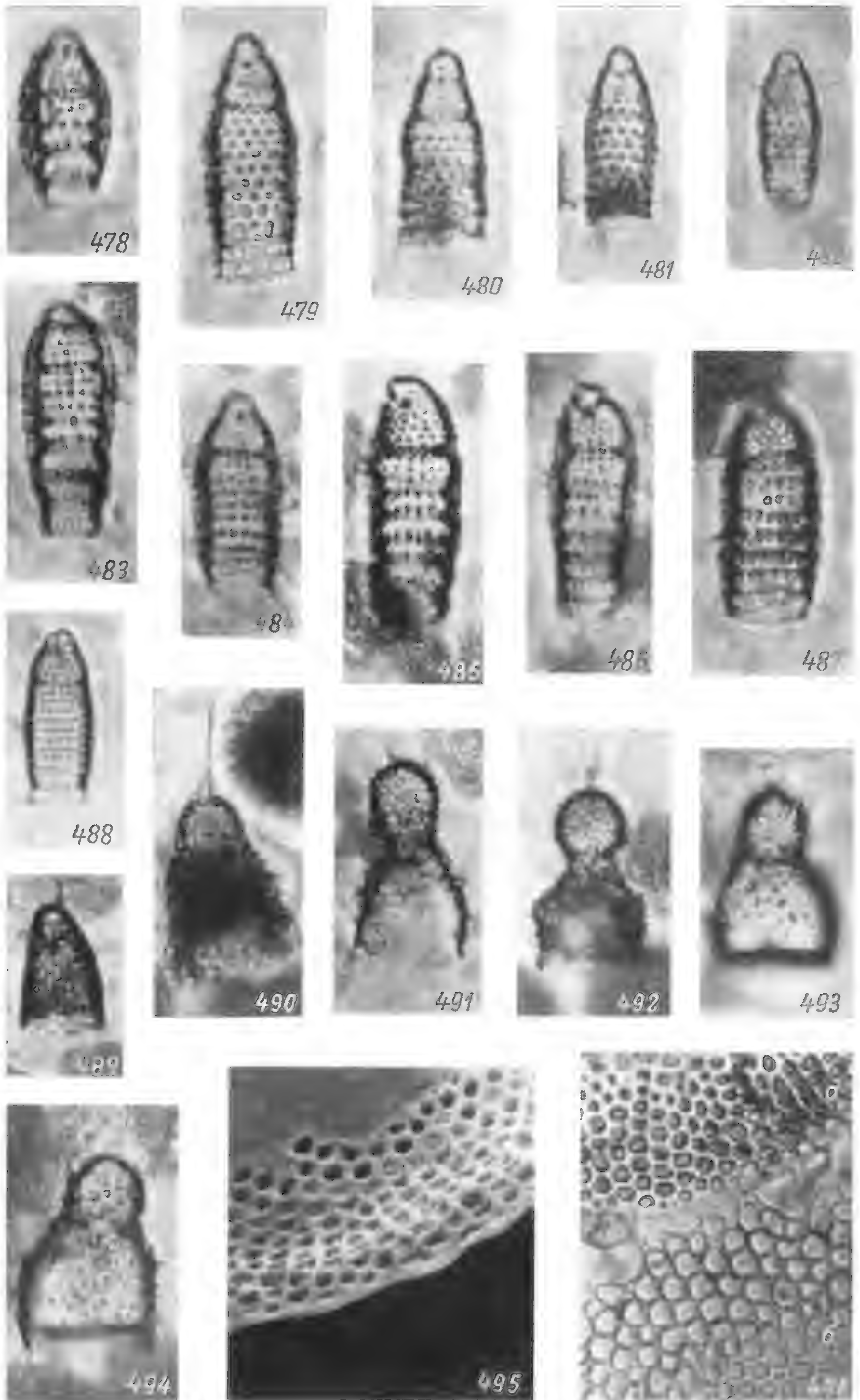
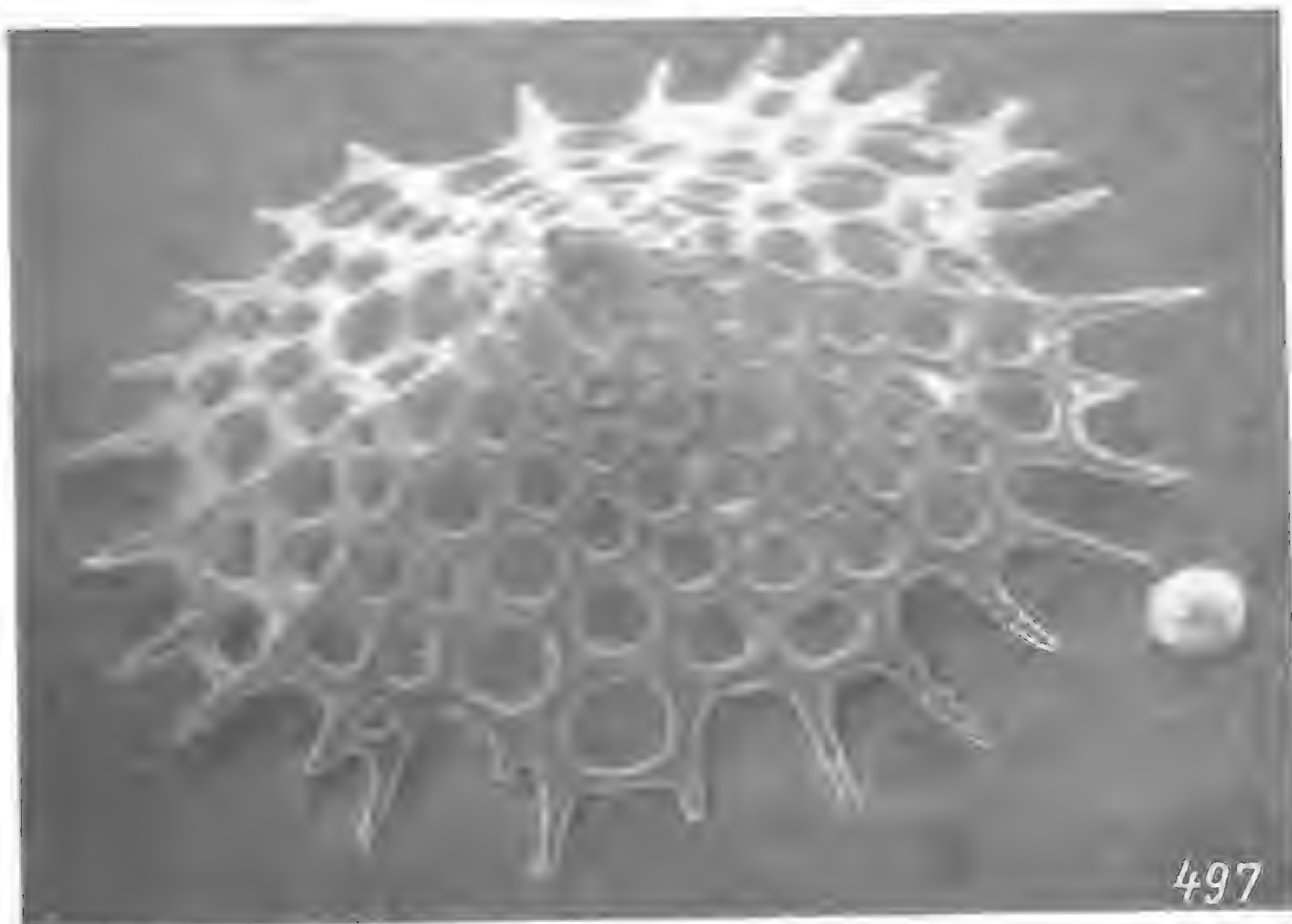
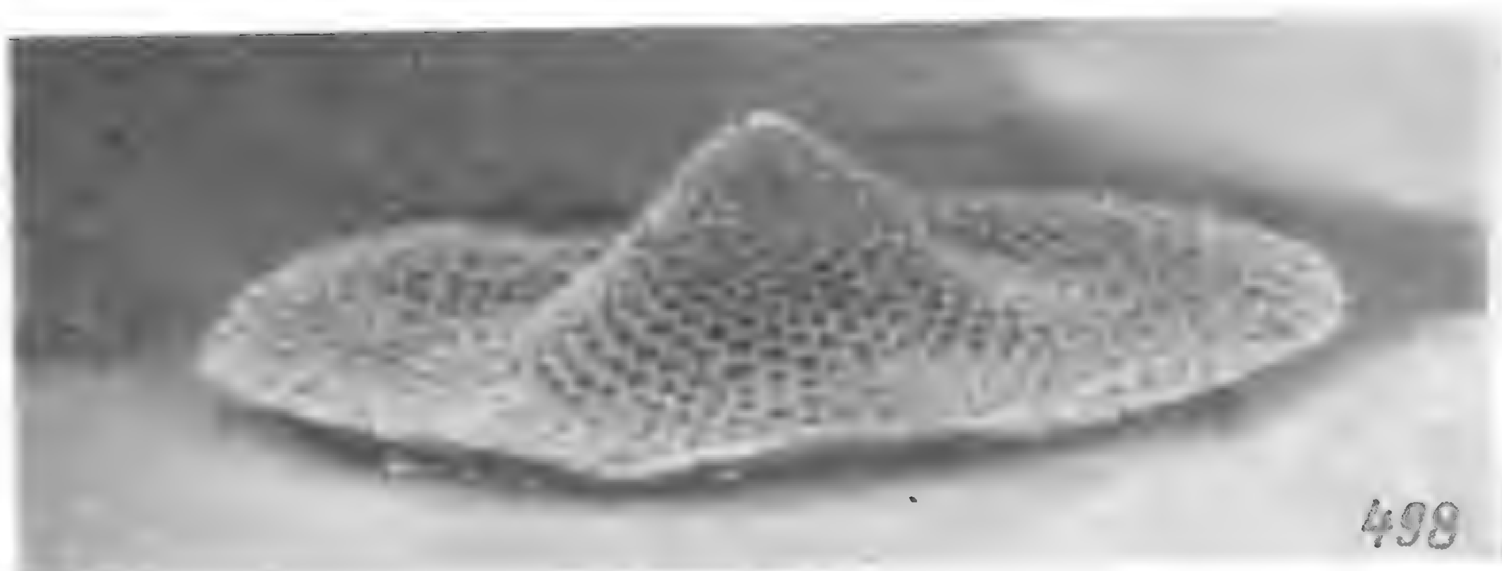


Рис. 478—496 (495 — ×250, остальные — ×230).

478 — *Lithomitrella minuta* (Clark et Campbell), 340-8-3; **479—481** — *Lithamphora quadripora* (Björklund et Kellogg), 340-3-3; **482** — *Lithomitrella septata* Petrush., sp. n., 340-2-3; **483—486** — *L. elizabethae* (Clark et Campbell) *plicata* Petrush., subsp. n.: **483—485** — 340-2-3, **486** — 338-27-3; **487** — *L.* aff. *acephala* (Ehr.), 338-29-2; **488** — *L. elizabethae* (Clark et Campbell), образец № 1795 калифорнийских сланцев (2); **489** — *Lithocampana bella* (Clark et Campbell), 340-11-3; **490** — *Lophophaena sibirica* Gorbovetz, sp. n., скважина № 28 у пос. Лявдинка (10); **491** — *L. apiculata* Ehr., 340-8-3; **492** — *L. clevei* Petrush. group, 340-3-4; **493, 494** — *Lophophaenoma arctissa* Petrush., sp. n., 340-3-4; **495, 496** — *Velicucculus oddgurneri* Björklund, 338-14-3 (*а*, *б* — края разных раковинок).





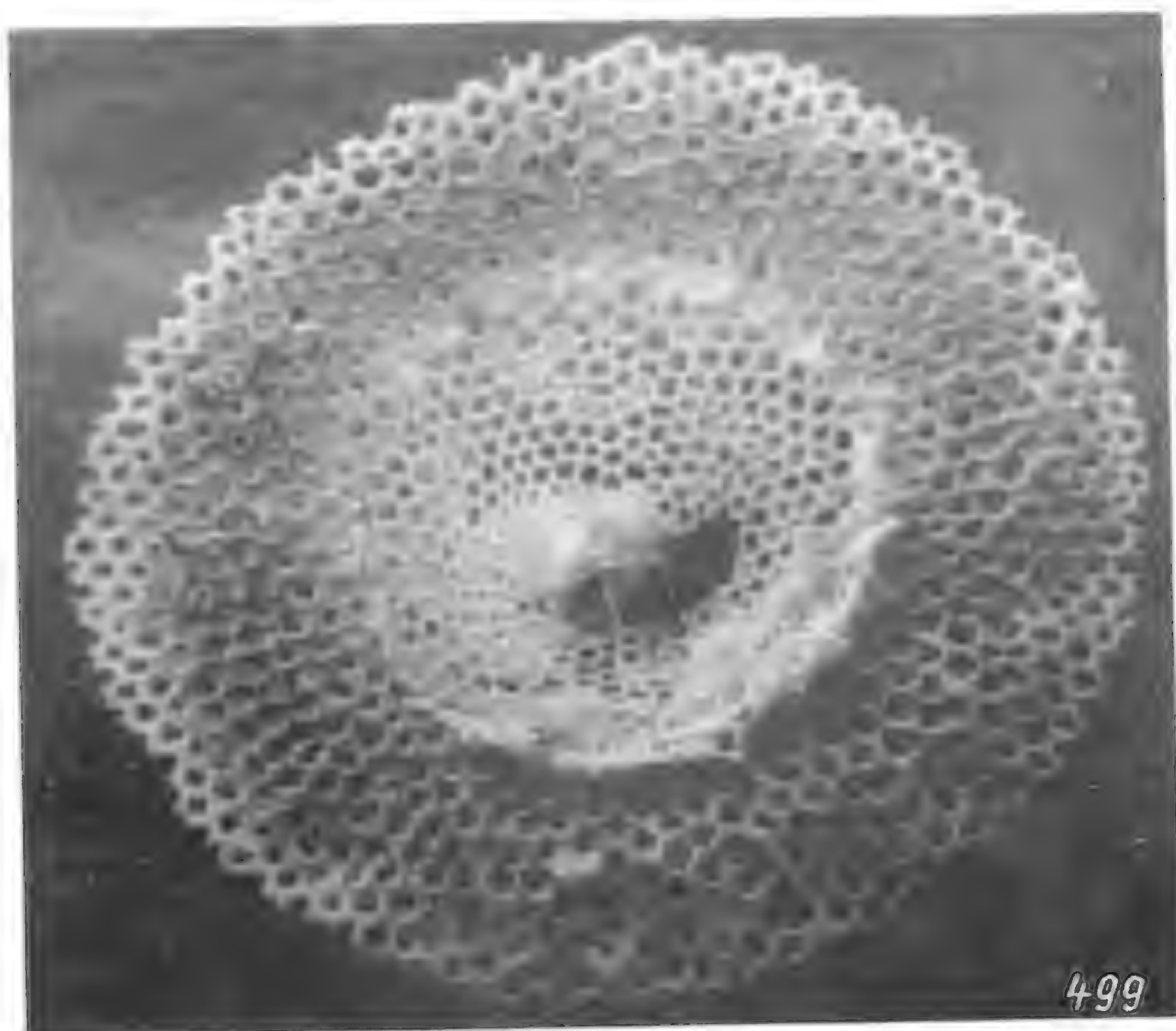


Рис. 497—499.

497 — *Lampromitra cachoni* Petrush., sp. n., 340-8-3, ×260; **498**, **499** — *Velicucculus oddgurneri* Björklund, 338-14-3: **498** — сбоку, ×160, **499** — снизу, ×180.



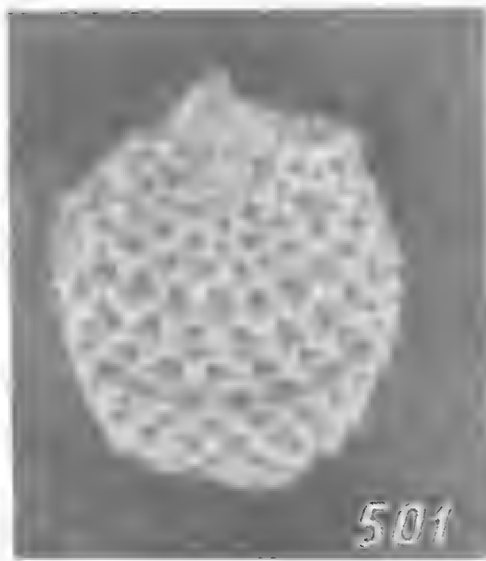




















Рис. 500—510.

500 — *Clathrocyclas elegans* (Lipman), 343-5-6, ×150; 501 — *C. multiplicatus* (Lipman), 343-5-6, ×120; 502, 503 — *C. talwanii* (Björklund et Kellogg), 340-8-3: 502 — ×500, 503 — ×90; 504 — *C. extensa* (Clark et Campbell), скважина № 28 у пос. Лявдинка (10), ×230; 505—508 — *Calocyclas asperum* (Ehr.): 505, 506 — 340-11-3 (505 — ×290, 506 — ×230), 507, 508 — скважина № 264 (6), ×230; 509 — *Ommatodiscus haeckeli* Stöhr group, 338-13-3, ×230; 510 — *Ommatogramma* aff. *biconstrictus* (Lipman), 340-6-3, ×120.

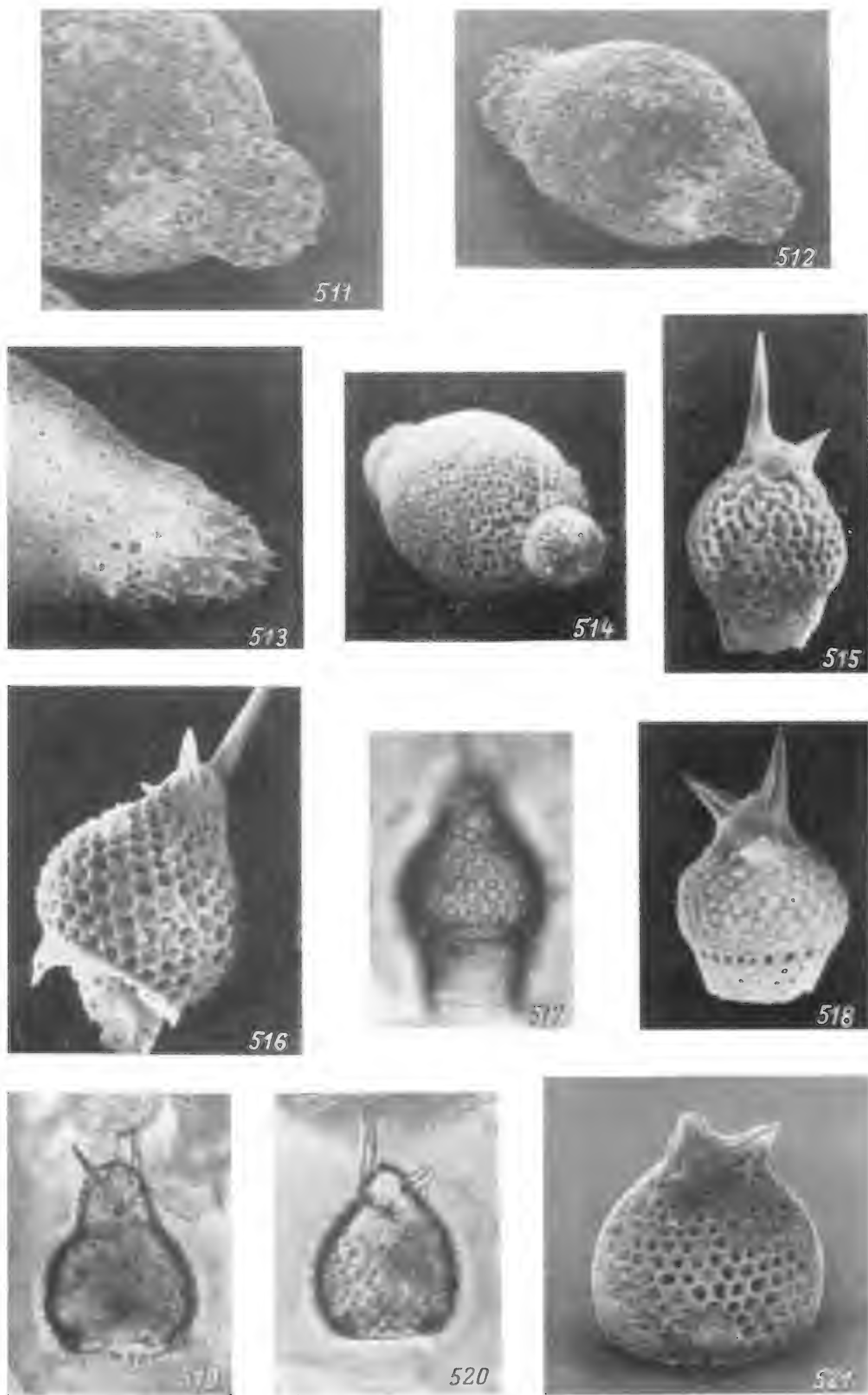


Рис. 511—521.

511—514 — *Ommatogramma* aff. *biconstrictus* (Lipman): **511, 512** — 340-8-3 (**511** — ×520, «рука» без пилома, **512** — ×120, общий вид), **513** — 340-6-3, ×520, «рука» с пиломом, **514** — 338-26-3, ×140; **515** — *Artobotrys* aff. *auriculaleporis* (Clark et Campbell), 340-11-6, ×275; **516, 517** — *A. norvegiensis* (Björklund et Kellogg): **516** — 340-10-2, ×300, **517** — 340-11-3, ×230; **518—520** — *Artobotrys* spp., 340-11-3: **518** — ×270, **519, 520** — ×230; **521** — *Artobotrys* sp. *B*, 340-10-2, ×290.

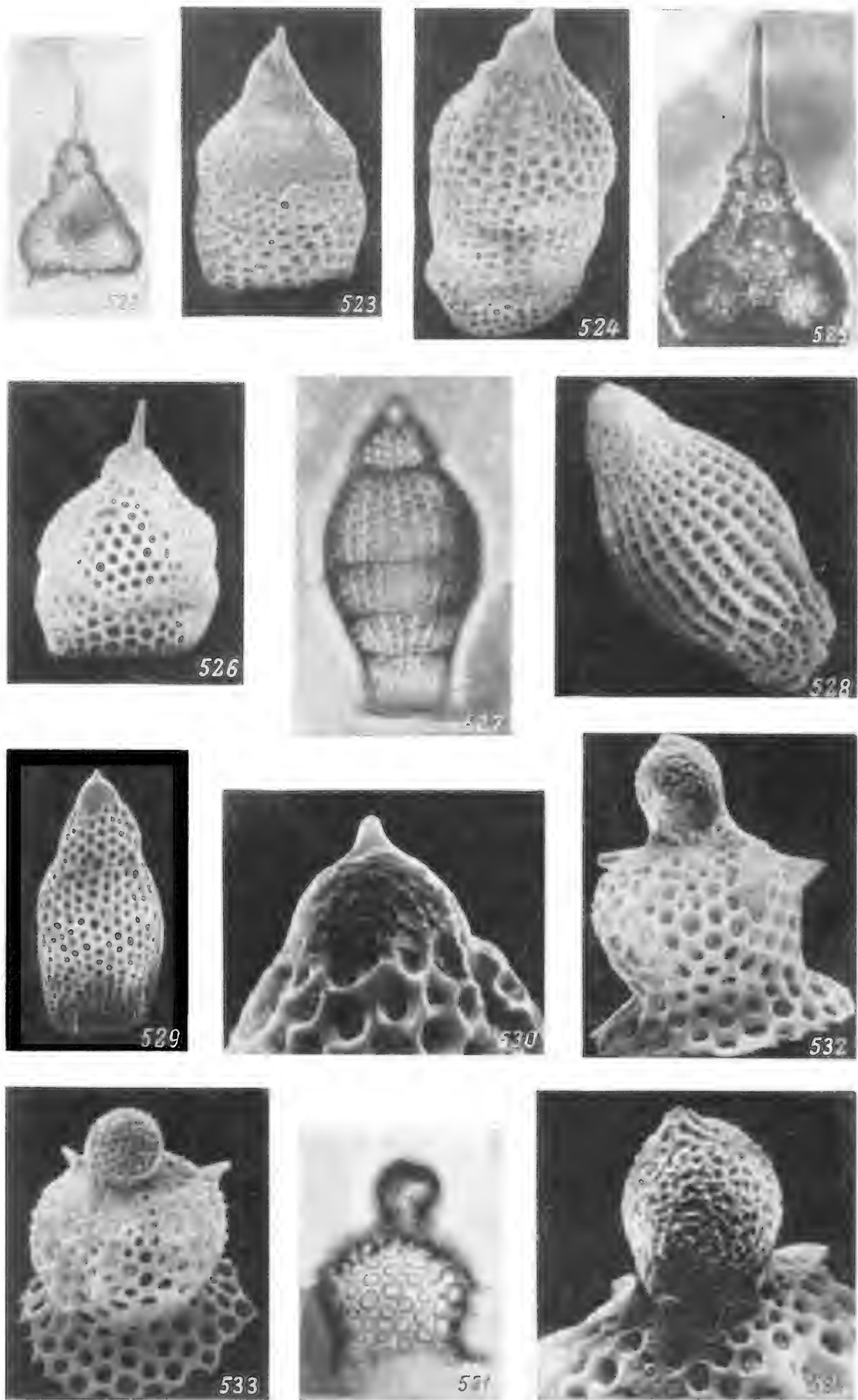
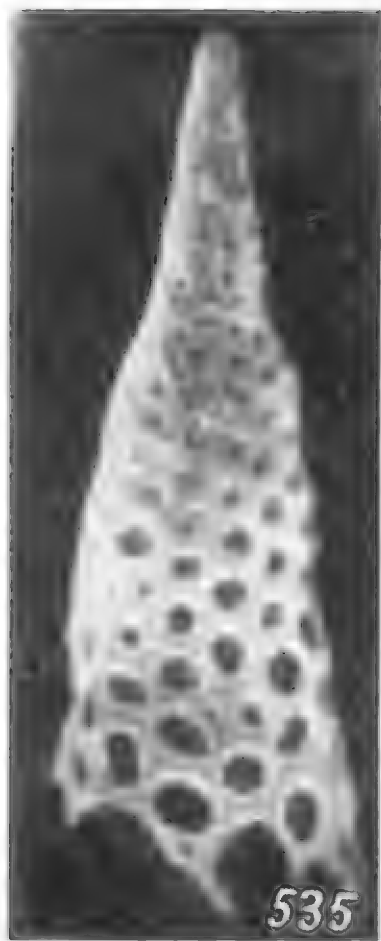


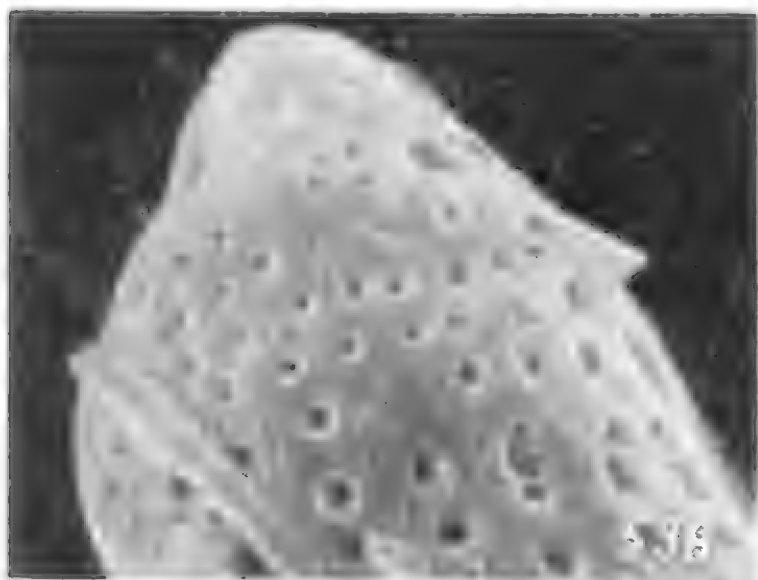
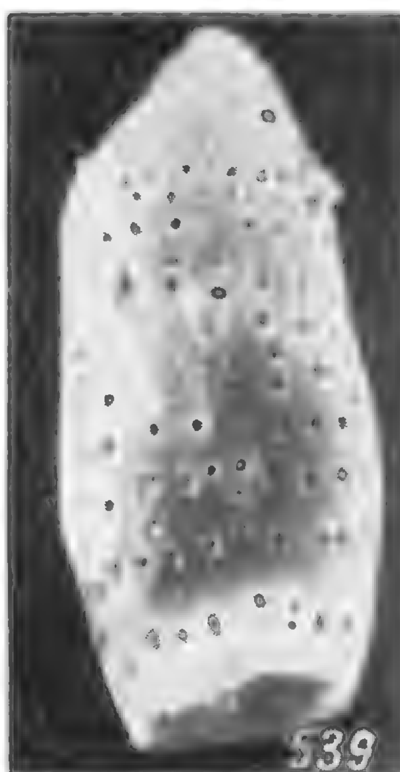
Рис. 522—534.

522—524 — *Theocyrtis litos* (Clark et Campbell) group: **522** — образец № 1795 калифорнийских сланцев (2), ×230, **523**, **524** — 340-11-3 (**523** — ×260, **524** — ×270); **525** — *Th. andriashevi* Petrush., sp. n., голотип, 339-12-3, ×230; **526** — *Calocyclas semipolita* Clark et Campbell, 340-6-3, ×270; **527**, **528** — *Stichopodium* aff. *biconicum* (Vinassa): **527** — 338-11-3, ×230, **528** — 338-14-3, ×270; **529**, **530** — *S.* aff. *saccoi* (Vinassa), 338-13-3: **529** — ×190, **530** — ×500; **521—534** — *Gondwanaria nigrinae* Petrush., sp. n., 338-14-3: **531** — ×230, **532**, **533** — ×300, **534** — ×500.







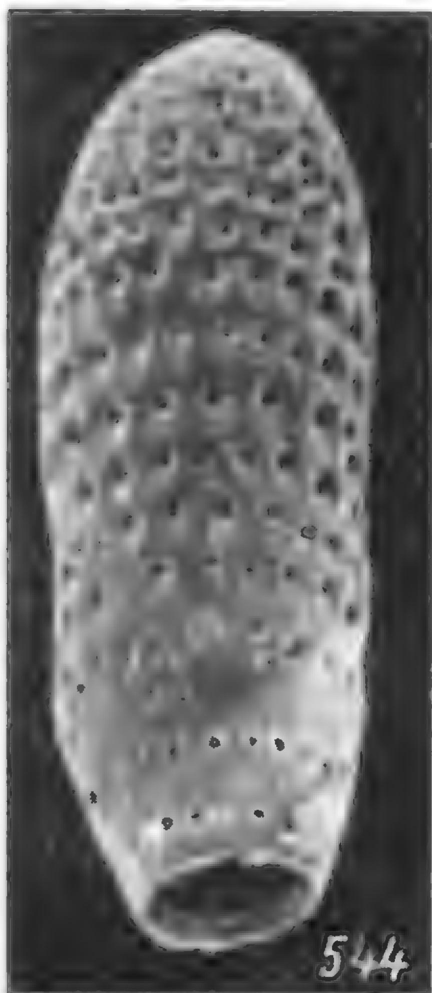



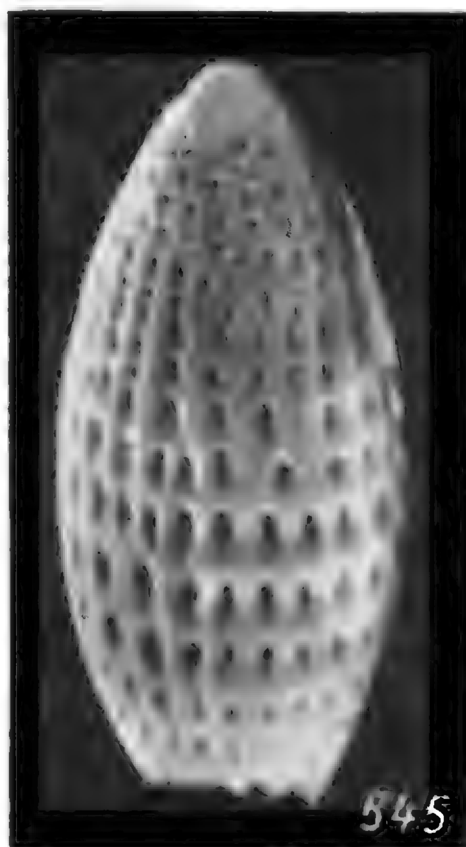












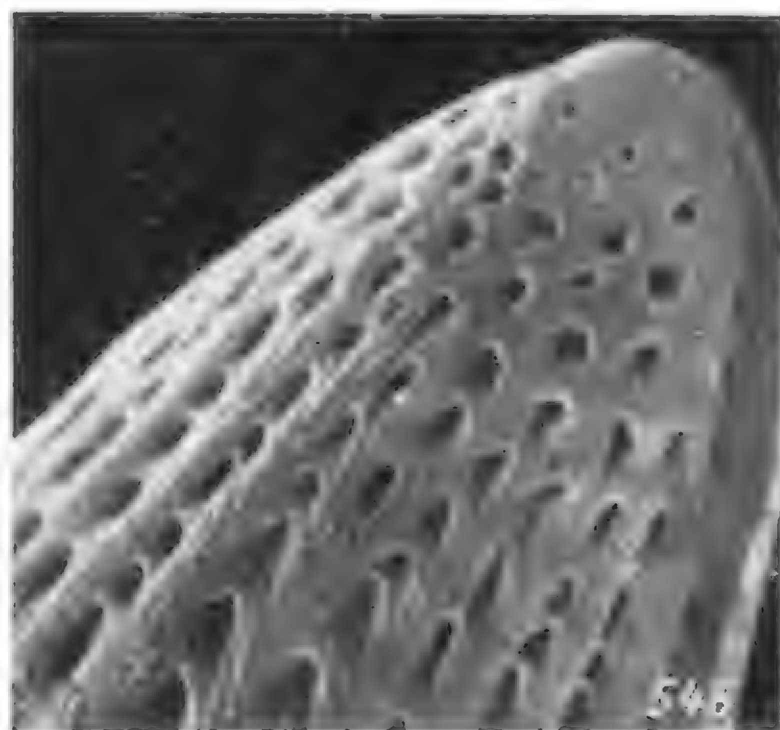


Рис. 535—546.

535 — *Cornutella* aff. *californica* Campbell et Clark, 340-3-4, ×270; **536** — *Lithamphora quadripora* (Björklund), 340-7-6, ×410; **537** — *Lothomitrella* aff. *minuta* (Clark et Campbell), 340-6-3, ×450; 538, **539** — *Lithomitrella* sp., 340-11-6: 538 — ×1000, **539** — ×430; **540—544** — *L. elizabethae* (Clark et Campbell) *plicata* Petrush., subsp. n., 340-6-3: **540, 543, 544** — ×230, **541** — ×1350, **542** — ×450; **545, 546** — *Lithomitrella* sp. *A*, 340-11-3: **545** — ×230, **546** — ×1000.

для сем. *Pterocoryidae*, если бы эуцефалическая доля его цефалиса была выше и если бы были развиты боковые доли цефалиса, отшнурованные снизу от торакса. Возможно, что у *Theocyrtis* мы видим исходный этап формирования специфического цефалиса *Pterocoryidae*.

Theocyrtis litos (Clark et Campbell) (рис. 391, 522—524).

Calocyclas litos Clark, Campbell, 1945 : 44, pl. 6, fig. 13, 20. — ? *Theocyrtis diabloensis* Clark, Campbell, 1942 : 90, pl. 8, fig. 13. — *Calocyclas semipolita* Clark, Campbell, 1942 : 83, pl. 8, fig. 17, part.; 1945 : 44, pl. 6, fig. 12, 14, part. — *Theoconus cuneatus* Kestner, 1975.

Материал. 28 экз. из образцов 338-27-СС, 340-9-3, 340-10-3, № 1795 калифорнийских сланцев (2) и скважины 209 Воронежской обл. (6).

Описание. Очертания как торакса, так и абдомена изломанные. Число пор сильно варьирующее; 10—15 продольных рядов на половине окружности торакса; на абдомене расположение пор беспорядочное. Длина цефалиса+торакса 90—100 мкм, наибольшая ширина торакса 80—95, длина абдомена до 80—100, ширина 84—99 мкм. Абдомен без пережимов.

Распространение. Эоцен: Норвежское море, южная окраина Русской равнины, район штата Калифорния (США).

Примечание. Некоторые наиболее мелкие экземпляры с минимальным числом пор, возможно, были описаны как особый вид — *Th. diabloensis*. Вид *Th. barbadense* отличается от рассматриваемого вида более «стройными» очертаниями раковинки с относительно более узким тораксом, имеющим меньшее (10—13) число продольных рядов пор.

Theocyrtis andriashevi Petrushevskaya, sp. n. (рис. 392, 525).

Материал. 28 экз. из образца 339-12-3. Голотип из того же образца хранится (№ 68534) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Очертания как торакса, так и абдомена стабилизированные: торакс в нижней части вздутый, отделенный пережимом от абдомена, в верхней части — конический, плавно переходящий в куполовидный цефалис. Апикальный рог длинный, без ребер, у основания почти не расширенный. Вертикальный рог обычно не развит. На тораксе 14—20 продольных рядов пор на половине окружности, по 7—9 пор в ряду. Поры округлые, внизу несколько крупнее, чем около цефалиса, часто с гексагональным обрамлением; стенки утолщенные. Абдомен без пережимов, цилиндрический или бочонковидный; обычно он несколько у́же торакса. Устье открытое, не оформленное. Поры на абдомене, как правило, чуть мельче, чем на тораксе, расположение их варьирует. Стенки абдомена тоньше, чем стенки торакса, при этом они почти гладкие. Длина цефалиса+торакса 122—145 мкм, наибольшая ширина торакса 122—130, длина абдомена 114 (и более) мкм, ширина — 95—115 мкм.

Распространение. Эоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается относительно более широким тораксом, бо́льшими размерами и утолщенными стенками торакса с гексагональным обрамлением пор от *Th. barbadense*, близкого, судя по описанию, к рассматриваемому виду по остальным признакам. Впрочем, у *Th. barbadense* боковые доли цефалиса, вероятно, более высокие и достигают более $^1/_2$ высоты цефалиса, в то время как у *Th. andriashevi* — менее $^1/_3$. От *Th. litos* описываемый вид отличается бо́льшими размерами, стабильной формой раковинки и некоторыми другими деталями.

Название — в честь советского биолога и океанолога члена-корреспондента АН СССР Анатолия Петровича Андрияшева.

Кроме *Th. andriashevi* и *Th. litos* встречено большое число весьма разнообразных видов *Theocyrtis*, нуждающихся в специальном исследовании.

Род STICHOPODIUM Haeckel, 1881

Типовой вид — *S. dictyopodium* Haeckel, 1887, pl. 75, fig. 6.

Описание. Веретеновидная раковинка из 4—6 сегментов. Цефалис и торакс образуют единое компактное образование длиной около 30—50 мкм, шириной (внизу) 45—70 мкм. На тораксе 8—13 пор на половине окружности. Цефалис типичного для *Eucyrtidiidae* строения. Апикальный рог слабый, продолжения игл *Vert*, *D* и *L* почти не заметны. Постторакальная часть отделена внутренним валиком. Стенка ее тоньше, чем стенка торакса. Поры в продольных рядах, разделенных продольными гребнями; 8—20 рядов на половине окружности. Постторакальная часть разделена внутренними валиками на 2—3 (редко 4) сегмента. Последний, IV, если развит, то сужен или замкнут; если он не развит, то устье открытое, хотя и слегка сжатое.

Распространение. Олигоцен—ныне. Океанические акватории преимущественно низких широт.

Примечание. Отличается от рода *Eucyrtidium* Ehr., 1847a (типовой вид — *Lithocampe acuminata* Ehr., 1844) формой своих объединенных цефалиса и торакса и явным противопоставлением их постторакальной части; от родов *Cyrtocapsella* Hck., 1887 (*Cyrtocapsa tetrapera* Hck., 1887), *Stichocorys* Hck., 1881 (*S. wolfii* Hck., 1887) и *Lithocampe* Ehr., 1838 (*L. radicula* Ehr., 1838) — тем, что постторакальная часть выступает как единое целое, а не как серия камер.

В тропиках и в северной Атлантике вплоть до широты станции 12-116 (Benson, 1972) вертикальный диапазон *Stichocorys delmontensis* (Campbell et Clark) совпадает с вертикальным диапазоном *Cyrtocapsella tetrapera* (Hck.) на протяжении почти всего нижнего и среднего миоцена. Однако в северо-восточной части Тихого океана, в скважине 5-33, в кернах 8—12, *Stichocorys delmontensis* был встречен нами без *Cyrtocapsella tetrapera*. В материалах же 38-го рейса б/с «Гломар Челленджер» отсутствовали виды *Stichocorys*.

Вид *Cyrtocapsella tetrapera* (рис. 404, 405) встречен в образцах 12-116 (керны 5—18), 338-10-2, 338-11-3, 338-15-CC и в миоценовых отложениях Карпат, в образцах № 966 и 1005 (4). Что же касается вида, описанного как *C. eldholmi* Björklund, 1976, встреченного нами в образце 338-12-2, то это, по всей видимости, не что иное, как подвид вида *Cyrtophormis armata* Hck., 1887, найденного (Петрушевская, Козлова, 1972, pl. 25, fig. 19, 20) в тропической Атлантике в образцах 24-140A-2-5 и 14-139-5-CC.

Stichopodium biconicum (Vinassa) (рис. 407).

? *Dictyomitra ventricosa* Stöhr, 1880, Taf. 3, Fig. 25. — *Lithocampe biconica* Vinassa, 1900, tav. 3, fig. 30. — *Spirocyrtis elegans* Nakaseko, 1963 196, pl. 3, fig. 13, 14 (non 12). — *Eucyrtidium calvertense* Martin sensu Hays, 1965 181, pl. 3, fig. 4. — *Eu. calvertense robusta* Петрушевская, 1973 : 23, табл. 3, рис. 16. — *Stichopodium biconicum* (Vinassa) Петрушевская, 1975a, pl. 14, fig. 25—27; pl. 22, fig. 7. — *Stichocorys biconica* (Vinassa) Björklund, 1976, pl. 16, fig. 17.

Материал. 28 экз. из образцов 338-10-2, 338-11-3, 338-11-CC, 5-33-12-3; десятки экземпляров из ранее изучавшихся антарктических материалов; 8 экз. из драгировки № 1251 Японского моря (7); 4 экз. из миоценовых отложений Карпат (4).

Описание. Самое широкое место — чаще II из постторакальных сегментов, 100—120 мкм. Длина I постторакального сегмента 50—70 мкм, цефалиса+торакса 40—50 мкм. Развит III и даже IV постторакальные сегменты. Стенки очень толстые. Около 16—18 рядов пор на половине окружности постторакальной части; по 6—8 пор в ряду на I постторакальном сегменте, по 2—5 пор — на последующих.

Распространение. Миоцен—плиоцен. Миоцен: Норвежское море, районы Апеннинского п-ова и Карпат. Миоцен—плиоцен: северо-западная часть Тихого океана, Антарктика и субантарктика.

Примечание. Отличие от *S. dictyopodium* и от *S. cienkowskii* (Hck., 1887) в том, что 1) раковинки *S. biconicum* более широкие, но пор

на них меньше; 2) число постторакальных сегментов меньше; 3) самый широкий из них I или II, но не III. Такие же отличия от *Eucyrtidium calvertense* Martin, 1904, встреченного в образцах 338-15-СС, 338-14-2 и 338-13-3, 5-33-8-3, кроме того I постторакальный сегмент у *S. biconicum* длиннее других постторакальных сегментов. Отличия от *S. inflatum* (Kling, 1973), обнаруженного в образцах 338-11-3 и 338-12-3, — 1) в большем числе постторакальных сегментов, 2) в большем числе продольных рядов пор, 3) в большем количестве пор в ряду.

Stichopodium aff. **saccoi** (Vinassa) (рис. 408, 529, 530).

Stichocorys saccoi Vinassa, 1900, tav. 3, fig. 17. — *S. martellii* Principi, 1909 : 16, pl. 1, fig. 52. — *S. aemiliana* Principi, 1909 17, pl. 1, fig. 53. — *Stichopodium martellii* (Principi) Петрушевская, Козлова, 1972 : 548. pl. 26, fig. 9, 10. — *S. martellii conicum* Петрушевская, Козлова, 1972 548, pl. 26, fig. 20. — *Stichocorys* sp. Björklund, 1976, pl. 18, fig. 2—6.

Материал. 15 экз. из образцов 338-10-2, 338-11-3, 338-11-СС, 338-14-3, 338-14-СС, кроме того, более 20 экз. из образца 14-140-2-3.

Описание. Самое широкое место раковинки — I из постторакальных сегментов — 70—90 мкм. Длина I постторакального сегмента 48—70 мкм, цефалиса+торакса 35—45 мкм. IV постторакальный сегмент обычно не развит. Стенки тоньше, чем у *S. biconicum*. Около 11—14 рядов пор на половине окружности постторакальной части, по 7—10 пор в ряду на I постторакальном сегменте, по 4—6 пор — на II и III.

Распространение. Олигоцен—миоцен: Норвежское море, тропическая Атлантика, Апеннинский п-ов, Карибский район.

Примечание. Отличается от типичных *S. saccoi*, встреченных в образце 14-139-7-СС (имеющих цилиндрический короткий II постторакальный сегмент и сравнительно большое, хотя и меньшее, чем у *S. cienkowskii*, число пор), своей воронковидно сужающейся к устью раковинкой и меньшим числом пор. Это делает их сходными с экземплярами *Stichopodium* spp. (Петрушевская, Козлова, 1972, pl. 26, fig. 21, 22), обнаруженными в более поздних отложениях тропической Атлантики (образец 14-139-1-1). От *S. inflatum* (Kling) рассматриваемый вид отличается бо́льшим числом пор; от *S. biconicum* — меньшим числом пор и более тонкостенной и узкой раковинкой; от *S. cienkowskii* и *S. calvertense* — небольшим числом постторакальных сегментов; от *S. calvertense* — также и тем, что I из этих сегментов длиннее остальных.

Род **BOTRYOSTROBUS** Haeckel, 1887

Типовой вид — *Lithostrobus botryocyrtis* Haeckel, 1887, pl. 79, fig. 18.

Описание. Высококоническая или веретеновидная раковинка построена из многих (обычно 5—9) сегментов, самые широкие — в дистальной половине. Цефалис и торакс вполне типичного для *Artostrobiidae* строения. На цефалисе обычны: тубус иглы *Vert* и тубус или рог, образованный иглой *A*. На постторакальных сегментах по 3—5 поперечных рядов пор. Ряды часто сближены, и расстояние между порами в ряду примерно равно расстоянию между соседними рядами. 8—18 пор на половине окружности. Продольные ряды пор не прослеживаются. Поры бывают с гексагональным или полигональным обрамлением в тех случаях, когда стенка утолщена.

Распространение. Палеоген—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Родовое название *Botryostrobus* имеет приоритет перед названием *Artostrobium* Hck., 1887, а типовой вид последнего, *Lithocampe aurita* Ehr., 1844, очень близок к типовому виду *Botryostrobus*, и по нашему мнению, эти 2 родовых названия синонимичны. Это подтвердила Нигрини (Nigrini, 1977).

Botryostrobus nereidum (Ehrenberg (рис. 359).

Eucyrtidium nereidum Ehrenberg, 1854, Taf. 35B, Fig. 22.

Материал. 3 экз. из образца 338-11-3.

Описание. 4—6 сегментов; самый широкий (около 50—55 мкм) — IV, если считать I — цефалис. И тубус иглы *Vert*, и апикальный рог сравнительно низкие. Поверхность раковинки почти гладкая. Лишенные пор участки, разделяющие сегменты, сравнительно длинные, из-за чего очертания раковинки волнистые. Длина торакса около 18 мкм, каждого из последующих сегментов — около 22 мкм. По 4—5 рядов пор на сегменте, по 8—12 пор на половине окружности.

Распространение. Поздний миоцен—ныне: Норвежское море и северная Атлантика.

Примечание. Очень сходные формы были описаны (Петрушевская, 1975а : 585, pl. 10, fig. 22—24) как *Botryostrobus australis* (Ehr., 1844b) и *B. euporus* (Ehr., 1872) из одновозрастных отложений различных регионов: тропической Атлантики, северной части Тихого океана, штата Калифорния (США), Антарктики и субантарктики. По-видимому, существует широко распространенный полиморфный вид или группа близких видов.

Botryostrobus joides Petrushevskaya **narratus** Petrushevskaya, subsp. n. (рис. 361).

Botryostrobus joides Petrush. Петрушевская, 1975а, pl. 10, fig. 37.

Материал. 35 экз. из образцов 338-26-3, 338-26-CC, 338-27-3, 338-28-2, 340-11-6, 12-112-11-CC и 5-CC. Голотип из образца 340-11-6 хранится (№ 68529) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. 6—8 сегментов; самый широкий (около 50—60 мкм) VI—VII. Высокий тубус связан с иглой *Vert*, развиты апикальный и дополнительные рога. Лишенные пор пережимы между сегментами короткие, примерно по 10 мкм. Около 14—16 пор на половине окружности. Длина торакса и последующих сегментов по 10—15 мкм.

Распространение. Поздний эоцен: Норвежское море.

Примечание. Большое число пор в ряду сближает описываемый подвид с такими неогеновыми видами, как известные под названиями *Lithocampe aurita* Ehr., 1844; *Lithostrobus seriatus* Hck., 1887; однако *B. joides narratus* отличается от них своими короткими и сильно сближенными сегментами, а также тем, что самый широкий сегмент VI—VII, а не IV—V. От тропического номинативного подвида, встреченного также в образце 112-11-CC, рассматриваемый подвид отличается тем, что: 1) раковинка более резко расширяется к дистальному концу, 2) поры у него мельче, 3) число их больше и строже стабилизировано (у *Botryostrobus joides* typ. 8—15 пор на половине окружности). От неогенового вида *B. tumidulus* (Bailey, 1856) и других видов (рис. 356, 360) рассматриваемый подвид отличается мелкими порами и тонкой стенкой своей раковинки.

Название от *narrata* (лат.) — рассказанное, фактическое.

Род **LITHAMPHORA** Popofsky, 1908

Типовой вид — *L. furcaspiculata* Popofsky, 1908, Taf. 36, Fig. 6—8.

Описание. Эллипсоидальная раковинка состоит из 3—4 отделов. Цефалис и торакс типичные для *Artostrobiidae*. Апикальный рог и тубус иглы *Vert* низкие. Абдомен в 1.3—1.8 раза шире торакса и в 2—3 раза длиннее. Верхняя часть абдомена может быть отшнурована в виде особого сегмента, по высоте и ширине не уступающего тораксу. Торакс отделен от постторакальной части внутренним валиком и наружным пережимом.

Дистальная часть раковинки часто имеет нестабилизированные пережимы, которым, как правило, не соответствуют внутренние валики. Устье сжатое, открытое, иногда вытянутое в трубку; как исключение затянутое сетчатой пластиной. Поры округлые или четырехугольные; диаметр пор равен расстоянию между соседними порами или превышает его. На постторакальной части 7—23 поперечных рядов пор; в ряду 8—24 поры на половине окружности. Если есть обрамление пор, то оно гекса- или полигональное.

Распространение. Мел—ныне. Океанические акватории разных широт.

Примечание. Принадлежат, кроме типового, виды *Lithocampe corbula* Harting, 1863; *Eucyrtidium platycephalum* Ehr., 1872; *Tricolocampe polyzona* Hck., 1887; *T. amphizona* Hck., 1887; *Lithomitra sacculifera* Clark et Campbell, 1945; *L. docilis* Foreman, 1968.

Типичный *Lithamphora platycephala* (Ehr.) был встречен (Björklund, 1976) в плейстоценовых образцах станций 346, 348 и 349 б/с «Гломар Челленджер». Возможно, что этот, ныне обычный в Норвежском море вид появился здесь сравнительно недавно.

Lithamphora quadripora (Björklund) (рис. 358, 478—481, 536).

Artostrobus quadriporus Björklund, 1976, pl. 23, fig. 15—18, part.

Материал. 32 экз. из образцов 337-9-6, 337-11-6, 339-12-3, 340-3-4, 340-4-3, 340-7-6, 340-11-6.

Описание. Раковинка из 3 сегментов; верхняя часть абдомена не отшнурована в отдельный сегмент; пережимы и даже утолщения стенки в постторакальной части имеются, положение их варьирует. Поры сравнительно крупные, расстояние между порами в ряду равно расстоянию между соседними рядами. 6—11 рядов пор на постторакальной части, по 6—8 пор в ряду на половине окружности. Поверхность скелета шероховатая. Ширина цефалиса 20—25 мкм, наибольшая ширина раковинки у ее середины — 40—50 мкм; длина всего скелета до 120—150 мкм.

Распространение. Эоцен—олигоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от имеющих такое же членение раковинки *L. sacculifera* меньшим числом относительно более крупных пор, а от *L. quadrata* Petrushevskaya et Kozlova, 1972 — отсутствием обрамления пор и общими более мелкими размерами. В эоценовых отложениях высоких широт южного полушария встречается вид, упоминавшийся (Петрушевская, 1975а, pl. 25, fig. 9, 10) как *Anthocyrtella* (?) sp. aff. *Corocalyptra kruegeri* Popofsky, 1908, отличающийся от описываемого только значительным развитием наружных продолжений игл *D* и *L*, которые у *Lithamphora quadripora* совершенно не развиты, как и у всех *Artostrobiidae*. От *Lithomitrella septata* вид отличается более широким относительно торакса абдоменом.

Род LITHOMITRELLA Haeckel, 1887

Типовой вид — *Eucyrtidium acephala* Ehrenberg, 1875, Taf. 11, Fig. 5.

Описание. Сигаровидная раковинка. Число сегментов не стабилизировано. Цефалис и аксобат типичные для *Artostrobiidae*. Размеры торакса, если таковой выражен, превышают размеры цефалиса примерно в 1.5 раза. Постторакальная часть в 1.1—1.5 раза шире торакса и в 2—4 раза длиннее. Торакс и абдомен бывают разделены внутренним валиком и наружным пережимом. В стенках постторакальной части обычны внутренние валики; наружные пережимы обычно им не соответствуют. Устье сжатое, иногда вытянутое в лишенную пор трубку. Поры округлые, диаметр их не превышает ширины перегородок между ними. На постторакальной части поры расположены 4—14 поперечными рядами, но иногда

вырисовываются и продольные ряды; в этом отличие от рода *Lithamphora* и сходство с родом *Dictyoprora* Hck., 1881. Часто поры находятся в продольных бороздках; на поверхности обычны продольные гребни, что сближает *Lithomitrella* с родом *Lithomitra*.

Распространение. Мел—палеоген. Акватории высоких и умеренных широт.

Примечание. Соотношение с родом *Lithomitra* не вполне ясно, поскольку типовой вид последнего — *L. pachyderma* (Ehr., 1873) — никем не был переописан, а первоописание более чем схематично. Виды, обычно относимые к *Lithomitra*, отличаются от рассматриваемых сейчас более четким разделением на торакс и постторакальные сегменты. Отличие от рода *Dictyoprora* — в удлиненной, почти цилиндрической, с внутренними валиками постторакальной части *Lithomitrella* (у типичных *Dictyoprora* эта часть раковинки эллипсоидальная и целостная). Хотя название *Lithomitrella* обычно приводили (Campbell, 1954 : 141; Петрушевская, Козлова, 1972 : 539) как синоним *Lithomitra*, но типовой вид *Lithomitrella* никем строго обозначен не был, и мы здесь приводим *L. stathmeporoides* как типовой вид *Lithomitrella*. Отличие от видов *Artostrobus* в наличии длинного аксобата, состоящего из нескольких параллельных нитей, и в более широком и низком, более типичном для *Artostrobiidae* цефалисе *Lithomitrella*.

Lithomitrella acephala (Ehrenberg) (рис. 380, 409).

Eucyrtidium acephala Ehrenberg, 1875 70, Taf. 11, Fig. 5. — *Lithomitra acephala* (Ehr.) Bütschli, 1882 : 529; Haeckel, 1887 : 1484. — *Siphocampe acephala* (Ehr.) Nigrini, 1977 254, pl. 3, fig. 5. — Non *Lithamphora* aff. *Eucyrtidium acephalum* Ehr. Атлас микроорганизмов. 1977, табл. 125, *21*.

Материал. 9 экз. из образцов 337-9-6, 337-11-3, 340-6-3, 340-11-6 и DODO 123 P (3).

Описание. Апикальный рог на цефалисе едва намечен, ребра в стенке торакса, соответствующие иглам *D* и *L*, выражены хорошо. Раковинка цилиндрическая с небольшим пережимом и внутренним валиком между цефалисом и абдоменом. Ширина цефалиса 15—20 мкм, наибольшая ширина раковинки в верхней части абдомена — 35—40 мкм, длина раковинки до 80 мкм. На абдомене 4—8 поперечных рядов пор, не всегда строго выдержанных, хотя и располагающихся на примерно равных расстояниях друг от друга; 6—9 пор на половине окружности. Часто вырисовываются продольные ряды пор; продольные бороздки на поверхности отчетливые. Устье не оформлено.

Распространение. Эоцен—олигоцен: Норвежское море, Карибский район, Западная Сибирь.

Примечание. Отличается от *L. elegans* (Ehr., 1854), обычного в Карибском районе в эоцене—олигоцене, более толстыми стенками и более мелкими и менее строго упорядоченными порами, а также недоразвитием апикального рога; от *L. elizabethae* — относительно более узким абдоменом, лучшим развитием игл *D* и *L* и общими более мелкими размерами; от *L.* (?) *pauperum* (Ehr.) — размерами и расположением пор (рис. 266, 420).

Lithomitrella stathmeporoides Petrushevskaya, sp. n. (рис. 410, 411).

Artostrobus sp. *Cr* Петрушевская, 1975a, pl. 10, fig. 1. — *A. pusillum* (Ehr.) Атлас микроорганизмов. 1977, табл. 125, *16*, *17*, частично.

Материал. 29 экз. из образцов 337-11-3, 14-144-2-2, 29-280A-2-CC и 29-278-33-2. Голотип из образца 337-11-3 хранится (№ 68491) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Апикальный рог и ребра на тораксе не выражены. Раковинка сигаровидная. Пережим между тораксом и постторакальной

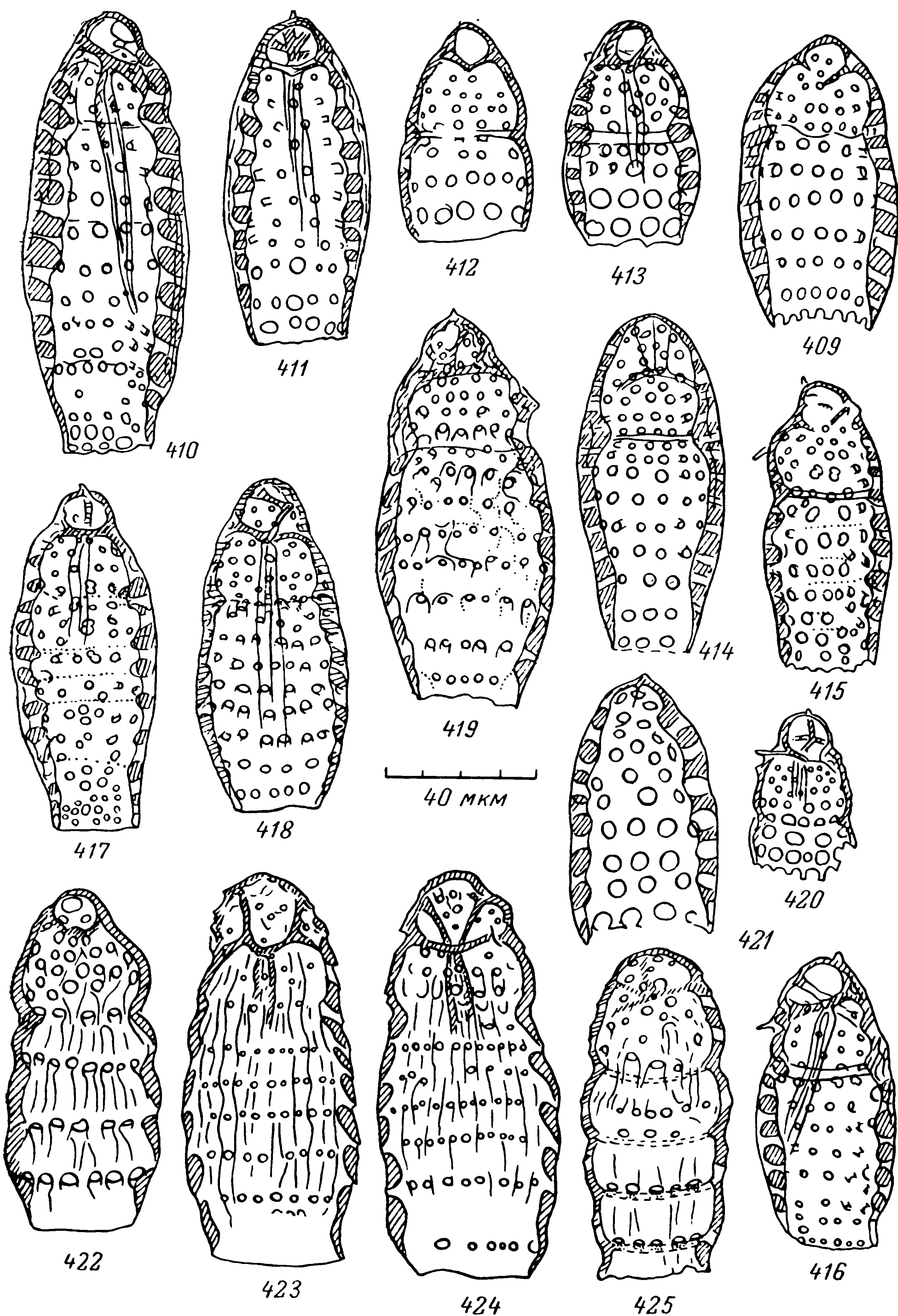


Рис. 409—425.

409 — *Lithomitrella acephala* (Ehr.), 338-26-3; **410, 411** — *L. stathmeporoides* Petrush., sp. n., 337-11-3: **410** — паратип, **411** — голотип; **412, 413** — *L. minuta* (Clark et Campbell), 337-11-3; **414** — *L.* aff. *minuta* (Clark et Campbell), 340-11-6; **415—417** — *L. septata* Petrush., sp. n.: **415, 417** — 340-11-6, **416** — 337-11-3, **417** — голотип; **418, 419** — *L. elizabethae* (Clark et Campbell) *plicata* Petrush., subsp. n., 338-26-3: **418** — голотип, **419** — паратип; **420** — *L.* (?) *pauperum* (Ehr.), 337-11-3; **421** — *Cyrtocalpis* (?) *compacta* Hck., 14—140A-2-6; **422** — *Lithomitra* aff. *nodosaria* Hck., 348-7-3; **423, 424** — *L. embrionalis* Vinassa, 339-10-3, экземпляры с абдоменом разной формы; **425** — *L.* aff. *clevei* Petrush., 348-7-3. **Все при одном увеличении.**

частью не всегда выражен. Стенки толстые, местами имеются кольцеобразные внутренние утолщения их, однако никакие сегменты при этом не обособляются. Ширина цефалиса 10—15 мкм, длина торакса около 20 мкм, наибольшая ширина раковинки — около 30—40 мкм; длина раковинки 90—110 мкм. Всего на раковинке 16—19 поперечных рядов пор, располагающихся на примерно одинаковых расстояниях друг от друга; 8—11 пор на половине окружности. Продольные ряды не вырисовываются. Продольные бороздки слабые. Устье не оформлено. Аксобат прекрасно выражен.

Распространение. Ранний олигоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от *L. acephala* более узкой и длинной раковинкой, нечетко выделенным тораксом, а также расположением пор. Возможно, что некоторые экземпляры с неясно выраженным абдоменом, описанные как *Artostrobus quadriporus* (Björklund, 1976, pl. 23, fig. 21, only), принадлежат к рассматриваемому виду. От того вида более низких широт, который определялся нами как *Eucyrtidium* (?) *pusillum* Ehr., 1873 (Петрушевская, 1971, рис. 92, V), имеющего так же мало пор и так же нечетко выраженный торакс в своей толстостенной раковинке, описываемый вид отличается более длинным скелетом и лучше развитым аксобатом. Значительное сходство имеется также с *Cyrtocalpis* (?) *compacta* Hck., 1887 (рис. 255, 421), но у описываемого вида раковинки длиннее. Устройство цефалиса, аксобата и всей раковинки *Lithomitrella stathmeporoides* почти точно такое же, как у *Theocampe stathmepora* (Foreman, 1968, pl. 6, fig. 16), — это сходство подчеркнуто в названии вида; различия — в несколько большем числе пор и более широкой средней части скелета у *Lithomitrella stathmeporoides*. Возможно, что описываемый вид сохранил малоизмененными многие черты той мезозойской ветви *Lithomitrella*, к которой принадлежит *Theocampe stathmepora* Foreman. Вид *Cyrtocalpis operosa* Tan Sin Hok (sensu Riedel, Sanfilippo, 1974, pl. 4, fig. 1—3, part.), имеет сходную с новым видом удлиненную толстостенную раковинку, но отличается от него слабым развитием аксобата и удлиненным цефалисом, снабженным значительным апикальным рогом; благодаря этим признакам *C. operosa* сходен с типичными видами родов *Cornutella* Ehr., 1838 (*C. clathrata* Ehr., 1844a) (рис. 258, 259) и *Artostrobus* Hck., 1887. От *Artostrobus* sp. *Cr* (Петрушевская, 1971, рис. 92, *III*) новый вид отличается меньшим числом пор; от *A. pusillum* (Ehr.) (у Петрушевской, 1975a, pl. 26, fig. 1, 2) — наличием аксобата, а от *A. praetabulatus* Petrush. — еще и расположением пор.

Lithomitrella septata Petrushevskaya, sp. n. (рис. 415—417, 482).

Материал. 57 экз. из образцов 337-9-6, 337-11-3, 338-26-3, 338-27-3, 338-29-3, 339-10-3, 340-2-3, 340-3-3, 340-8-3, 340-11-6, 12-112-11-СС. Голотип из образца 340-11-6 хранится (№ 68488) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Апикальный рог и ребра на тораксе выражены слабо. Раковинка сигаровидная. Пережим между тораксом и постторакальной частью отчетливый; стенки последней весьма толстые, часто с внутренними утолщениями, что делает этот вид сходным с неидентифицированной формой, известной (Петрушевская, 1975a, pl. 10, fig. 6, pl. 26, fig. 4) из меловых и палеогеновых отложений Карибского района и субантарктики. Ширина цефалиса 13—18 мкм, высота его (от *MB*) около 9 мкм, наибольшая ширина раковинки 25—40 мкм, длина — 60—90 мкм. На постторакальной части 8—13 поперечных рядов пор; по 8—11 пор в ряду на половине окружности. Ряды пор и поры в ряду располагаются на равных расстояниях, но приустьевые ряды могут нарушаться. Продольные ряды пор не выражены. Бороздки слабые, поверхность почти гладкая.

Распространение. Эоцен—ранний олигоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от *L. stathmeporoides* отчетливым разделением раковинки на торакс и постторакальную часть, от *L. acephala* — относительно более длинной раковинкой и отсутствием продольных рядов пор. В тропиках и в районе возвышенности Роколл (образец 48-404-10-CC) встречаются несколько более широкие (40—50 мкм) экземпляры с более резкими пережимами между сегментами, отличающиеся четкими продольными рядами пор. Нигрини (Nigrini, 1977, pl. 3, fig. 6) определяет эти экземпляры как *Siphocampe elizabethae* (Clark et Campbell), с чем мы не вполне согласны.

Название от *septatum* (лат.) — перегородчатый.

Lithomitrella elizabethae (Clark et Campbell) **plicata** Petrushevskaya, subsp. n. (рис. 418, 419, 483—486, 540—544).

Lithomitra elizabethae Clark, Campbell, 1942 92, pl. 9, fig. 18. — ? *L. urnula* Clark, Campbell, 1942 : 91, pl. 9, fig. 19; 1945 : 50, part. — ? *Lithocampe uephelos* Clark, Campbell, 1945 50, pl. 7, fig. 17, 19. — *Lithomitra* spp. Björklund, 1976, pl. 23, fig. 1—6.

Материал. 87 экз. из образцов 337-9-6, 338-21-CC, 338-26-3, 338-27-3, 338-29-3, 340-2-3, 340-3-3, 340-6-3, 343-5-3 и № 1785, 1795, 1796 калифорнийских сланцев (2). Голотип из образца 338-26-3 хранится (№ 68538) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Апикальный рог и ребра на тораксе обычно не выражены. Форма раковинки близка к цилиндрической, хотя верхняя часть ее коническая, иногда асимметричная, как бы свернутая на сторону. Пережим между тораксом и постторакальной частью снаружи не всегда глубокий; внутри ему соответствует четкий валик. Постторакальная часть может быть с пережимами, положение которых варьирует. Расстояние между поперечными рядами пор разное: проксимальные ряды обычно сближены, а дистальные разделены значительными промежутками; здесь образуются сегменты, сходные с таковыми рода *Lithomitra*. Ширина цефалиса 20—25 мкм, наибольшая ширина раковинки (в верхней части абдомена) составляет примерно 45—55 мкм, общая длина раковинки 100—120 мкм (иногда больше). На постторакальной части 7—13 рядов пор, по 8—16 пор на половине окружности. Продольные ряды пор вырисовываются редко. Бороздки на поверхности отчетливые, у сильно окремненных экземпляров обычны гребни и наплывы. Устье не оформлено.

Распространение. Эоцен—самый ранний олигоцен: Норвежское море, район штата Калифорния (США).

Примечание. Экземпляры, отнесенные (Clark, Campbell, 1945) к *L. urnula*, отличаются от типичных *L. elizabethae* весьма отчетливыми продольными рядами пор. Экземпляры *L. uephelos* имеют несколько более короткие и узкие раковинки, чем *L. elizabethae*. Скелеты калифорнийских *L. elizabethae*, изображенные Кларком и Кэмпбеллом, по-видимому, были короткими из-за незавершенного роста. При переисследовании калифорнийских материалов мы обнаружили там экземпляры, полностью отвечающие приведенному выше описанию, отличающиеся от найденных в Норвежском море лишь более тонкостенными и «аккуратными» раковинками. Сходство *L. elizabethae plicata* из Норвежского моря с *Lithomitra arachnea* (Ehr.), заключающееся в особенностях нарастания терминальных сегментов и в наличии продольных гребней на поверхности, возможно, объясняется конвергентным приспособлением к сходным экологическим условиям. *Lithomitrella elizabethae plicata* отличается от *L. acephala* более длинной раковинкой и более мелкими порами; от *L. septata* — главным образом более крупными размерами.

Название от *placatus* (лат.) — складчатый.

Lithomitrella minuta (Clark et Campbell) group (рис. 412, 413, 478).

Lithocampe minuta Clark, Campbell, 1942 93, pl. 9, fig. 17. — *Theocampe minuta* (Clark et Campbell) Петрушевская, 1975a : 578, pl. 26, fig. 5, 6.

Материал. 14 экз. из образцов 337-11-3, 338-29-6, 340-2-3, 340-8-3, 340-11-3, 340-11-6, 343-5-6, 12-112-10-CC, кроме того, прежде исследованные материалы.

Описание. Апикальный рог и ребра *D*, *L* совершенно не выражены. Раковинка эллипсоидальная; снаружи обычно без выраженных пережимов. Торакс и абдомен внутри разграничены валиком. Постторакальная часть короткая, вздутая, без пережимов, чем несколько напоминает виды рода *Theocampe*. Стенки толстые, без дополнительных утолщений. Ширина цефалиса 12—18 мкм, наибольшая ширина раковинки (в верхней части абдомена) 40—50 мкм, длина раковинки 70—90 мкм. На тораксе около 10 пор на половине окружности, 6—7 пор на длине торакса; на постторакальной части 3—7 поперечных рядов пор, по 8—11 пор на половине окружности. Часто вырисовываются продольные ряды пор. Обычны бороздки на поверхности. Устье суженное, иногда вытянутое в лишенную пор трубку. Три последних признака также сближают вид с родом *Theocampe* (=*Dictyoprora* Hck., 1881).

Распространение. Эоцен—олигоцен: Норвежское море, Карибский бассейн, юго-восточная часть Индийского и юго-западная часть Тихого океана, район штата Калифорния (США).

Примечание. Вид понимается нами очень широко. Экземпляры из Норвежского моря отличаются более симметричной раковинкой и большим числом пор; экземпляры из южных районов Тихого и Индийского океанов характеризуются бóльшими размерами и наименьшим числом пор. *L. minuta* в Норвежском море часто встречается в тех же образцах, что и *L. stathmeporoides*, при их сравнении создается впечатление, что *L. minuta* отличаются от *L. stathmeporoides* своим укороченным абдоменом, стабилизированным в отношении своей формы и размеров. Этот признак типичен для рода *Theocampe* Haeckel, 1887, но нет уверенности, что *Lithomitrella minuta* имеет общее происхождение с видами этого рода, тогда как почти нет сомнений в родстве *L. minuta* и *L. stathmeporoides*. От *L. acephala* и от *L. elizabethae* рассматриваемый вид отличается формой своей расширенной раковинки, а также другими признаками.

Род **LITHOMITRA** Bütschli, 1882

Типовой вид — *Eucyrtidium pachyderma* Ehr., 1873 (Ehrenberg, 1875, Taf. 11, Fig. 21) после Эренберга никем не был идентифицирован. Хотя обозначение типового вида и валидно, этот вид ничего не дает для уточнения диагноза рода. По традиции к роду относят виды, близкие к *Eucyrtidium lineatum* Ehr., 1854, но сходны ли эти виды с *Lithomitra pachyderma*, остается неясным. Возможно, что права Нигрини (Nigrini, 1977), отнесшая эти виды к *Siphocampe*.

Описание. Сигаровидная раковинка имеет цефалис и торакс вполне типичного для *Artostrobiidae* строения. Торакс четко отграничен от постторакальной части и пережимом, и валиком. Постторакальная часть разделена наружными пережимами и внутренними утолщениями на сегменты, в каждом из которых по 1—2 поперечных рядов пор; всего рядов 5—10; расстояния между рядами больше, чем между порами в одном ряду; 8—20 пор на половине окружности. Продольные ряды пор не прослеживаются. Бороздки и гребни на поверхности обычны. Устье открытое, неоформленное.

Распространение. Мел—ныне. Океанические акватории всех широт.

Примечание. Отличается от *Lithomitrella* облигатным разделением торакса и постторакальной части, а также большей расчлененностью последней на сегменты, соответствующие рядам пор; часто бо́льшим числом пор в ряду; отсутствием каких бы то ни было продольных рядов пор. В своем происхождении род *Lithomitra*, возможно, связан с такими меловыми формами, как *Theocampe dactylica* (Foreman, 1968, pl. 6, fig. 15), уже имевшими цефалоторакс, противопоставленный постторакальной части; у *Lithomitrella* же торакс выделяется одновременно с постторакальными сегментами. Сходное с *Theocampe dactylica* строение имеют нынеживущие *Tricolocampe cilyndrica* Hck., 1887 и *T. pupa* (Ehr., 1872). У этих видов постторакальная часть вздутая и менее расчлененная, а устье более оформленное, чем у *Lithomitra*, и именно в этом их сходство с *Theocampe* (=*Dictyoprora* Hck., 1881).

Экземпляры, которые напоминают *Lithomitra modeloensis* (Campbell et Clark, 1944a), но могут быть в то же время условно отнесены и к одному из характернейших современных североатлантических видов — *L. clevei* Petrush. (рис. 425), встречены в образцах 338-15-CC и 348-7-3. Повидимому, *L.* aff. *clevei* начал существовать в Норвежском море в позднем миоцене.

Lithomitra embrionalis Vinassa (рис. 423, 424).

Lithomitra embrionalis Vinassa, 1900 586, tav. 3, fig. 31. — *L. imbricata* (Ehr.) Петрушевская, Козлова, 1972 539, частично.

Материал. 16 экз. из образцов 339-7-3, 339-10-3, 343-5-6; 6 экз. из образца 12-112-11-CC.

Описание. Эллипсоидальные раковинки. Ширина цефалиса на уровне *MB* около 30 мкм, наибольшая ширина раковинки (в верхней части постторакального отдела) 43—50 мкм, общая длина раковинки 90—110 мкм, длина цефалиса+торакса 38—43 мкм. В отличие от типичных *L. imbricata*, обычных в Карибском бассейне и тропической Атлантике, у экземпляров из Норвежского моря наружные пережимы между сегментами постторакальной части слабые и расчленение достигается почти исключительно за счет внутренних валиков. В этом — их сходство с *Theocampe dactylica* Foreman, отличие — в форме раковинки. Объединение по 2 ряда пор на проксимальных сегментах, типичное для *L. imbricata*, у *L. embrionalis* не выражено. 5—8 рядов пор на постторакальной части; 8—15 пор на половине окружности.

Распространение. Эоцен—ранний миоцен: Норвежское море, тропическая часть Атлантического океана, район Апеннинского п-ова.

Примечание. Отличается от *L. eruca* Hck., 1887 и *L. nodosaria* Hck., 1887 вариабельностью расчленения постторакальной части, ее очертаний, ширины и длины ее отдельных сегментов.

Экземпляры, напоминающие *L. nodosaria* благодаря четкому членению своей сравнительно короткой раковинки и немногочисленным крупным порам (рис. 422), встречены нами в миоцен-плиоценовых образцах 348-7-3 и 348-14-1. Однако они отличались от типичных *L. nodosaria*, распространенных в Антарктике и в северной части Тихого океана, своей более узкой раковинкой.

Род LITHOBOTRYS Ehrenberg, 1844b

Типовой вид — *Lithocorythium galea* Ehr., 1847b (Ehrenberg, 1854, Taf. 22, Fig. 29).

Описание. Типичные *Cannobotryoidea*. Базальная пластинка развита хорошо. Цефалическая доля четко отделена от антецефалической, которая по размерам больше прочих долей цефалиса. Антецефалическая доля с оттянутой верхушкой, но обособленный тубус не развивается.

Постцефалическая доля небольшая; она может иметь широкое отверстие, но не вытянутый тубус. Стенка толстая, местами гиалиновая. Устье сужающееся, но открытое.

Распространение. Палеоцен—миоцен. Океанические акватории разных широт.

Примечание. *Cannobotryoidea* в осадках Норвежского моря почти не представлены. Исключение составляет ныне живущий вид *Amphimelissa setosa* (Cleve, 1899), встречающийся здесь только в плейстоценовых отложениях. Он мог произойти от формы, изображенной (Björklund, 1976, pl. 13, fig. 1—8) под ошибочным названием *Antarctissa* (?) sp., которая в свою очередь близка к *Botryopera oceanica whitei* (см. выше).

Lithobotrys korenevae Petrushevskaya, sp. n. (рис. 276, 277).

Botryostrobus sp. Björklund, 1976 1126, pl. 16, fig. 6—8.

Материал. 8 экз. из образца 338-14-3. Голотип из того же образца хранится (№ 68790) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Толстостенная раковинка; поверхность цефалиса с гребешками; многие поры окаймленные. Игла *A* в галеарной части разветвляется, снаружи она создает значительный апикальный рог. Наибольшая высота цефалиса 30—40 мкм, ширина раковинки на уровне базальной пластинки 60—70 мкм. Постцефалическая доля с отверстием, край последнего зубчатый.

Распространение. Миоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от *Saccospyris robustus* Kruglikova, 1974 (рис. 251) [обитавшего в Норвежском море в миоцене (образец 338-18-3), а затем здесь исчезнувшего] своим апикальным рогом и общими меньшими размерами, хотя и напоминает этот вид пропорциями и соотношением камер скелета. Описываемый вид может оказаться сходным с *Botryocella apenninica* Vinassa (1900, tav. 2, fig. 38), но рисунок Винасса настолько схематичен, что провести сравнение невозможно. От антарктического вида, определенного (Петрушевская, 1975a, pl. 13, fig. 16) как *B. apenninica*, описываемый вид отличается формой антецефалической камеры и апикальным рогом. Другие виды *Cannobotryoidea* (рис. 271—275) отличаются от *Lithobotrys korenevae* не только морфологически, но они имели другой временнóй диапазон и обитали в более низких широтах.

Название — в честь советского палинолога Е. В. Кореневой.

Род TRICERASPYRIS Haeckel, 1881

Типовой вид — *T. tripodiscus* Haeckel, 1887 не изображен.

Описание. *Spyrida* с пористым билокулярным цефалисом. Сагиттальное кольцо может быть полностью включено в стенку цефалиса, при этом анте- и постцефалическая части цефалиса обычно недоразвиваются. Иглы *A*, *D* и *L* дают длинные и толстые «ноги» и апикальный рог; обычны также дополнительные «рога» и «ноги»; дистальные концы «ног» могут ветвиться. Число пор у сагиттального кольца обычно строго стабилизировано. Поры округлые или приближающиеся к четырехугольным.

Распространение. Эоцен—ныне. Океанические акватории разных широт.

Примечание. Типовой вид рода не был обозначен Кэмпбеллом (Campbell, 1954 : 112), и мы принимаем обозначение, сделанное Чедия (1958 : 177), хотя оно не вполне удачно, поскольку выбранный вид не изображен, строение его описано недостаточно, и стабильность понимания рода не обеспечена (см.: Петрушевская, 1971 249). Отличием от рода *Ceratospyris* мы считаем облигатное развитие массивных рогов и «ног», число которых стабильно у отдельных видов *Triceraspyris*.

Triceraspyris palmipodiscus Petrushevskaya, sp. n. (рис. 249, 483).

Ceratospyris sp. Björklund, 1976, pl. 23, fig. 22.

Материал. 28 экз. из образцов 337-9-6, 338-21-CC, 339-10-3, 340-11-6. Голотип из образца 340-11-6 хранится (№ 68494) в Лаборатории морских исследований ЗИН.

Описание. Раковинка представлена только цефалисом. Сагиттальное кольцо тесно соединено внутри скелета со стенкой, но не составляет с ним единого образования. По сторонам кольца 7—9 пар пор, не считая 2 базальных. Апикальный рог и 3 «ноги» прямые, граненые. На расстоянии 17—24 мкм от раковинки «ноги» разветвляются наподобие того, как это имеет место у *Elaphospyris alcicornis* Hck., 1887, у *E. cervicornis* Hck., 1887 или у *Peridium palmipes* Hck., 1887. Высота цефалиса около 50 мкм, измерение в сагиттальной плоскости 40—45 мкм, во фронтальной — 75—90 мкм.

Распространение. Эоцен—олигоцен: Норвежское море.

Примечание. Отличается от упомянутых видов *Elaphospyris* деталями стенки цефалиса и числом и формой рогов и «ног»; от *Tripospyris crassipes* (Clark, Campbell, 1942, pl. 9, fig. 4) — своими ветвящимися «ногами», сходство — только в прободенном основании ноги *D*, признаке, широко распространенном у *Tripospyrididae*.

Название от *palmis* (лат.) — пальчатолопастной.

Этот вид упоминался (Джиноридзе и др., 1979, pl., 29, fig. pl. 31, fig. 5, pl. 32, fig. 27) как *Ceratospyris* aff. *crassipes*.

Ниже в алфавитном порядке перечислены виды, обсуждавшиеся в настоящей работе, и те предварительные названия, под которыми их изображения фигурируют в нашей предыдущей статье (Джиноридзе и др., 1979).

Astrophacus hexasteriscus intricatus — *Heliodiscus hexasteriscus*, pl. 23, figs. 1, 5, 6.
Botryopera (?) *pseudoantarctissa* — *Antarctissa* (?) sp. *B*, pl. 30, figs. 3, 4.
Cenosphaera aspera — *C. cristata*, pl. 21, fig. 6.
Gondwanaria nigrinae — *G. dogieli* group, pl. 38, figs. 4—6, pl. 41, figs. 1—3.
G. aff. *reschetnjakae* — *Pseudodictyophimus* (?) *reschetnjakae*, pl. 41, figs. 6, 7.
G. reschetnjakae paleogenica — *Pseudodictyophimus* (?) aff. *reschetnjakae*, pl. 30, figs. 16, 20, 21.
Haliomma (?) *extima* — *Acanthosphaera* sp., pl. 21, fig. 1; *Thecosphaerella glebulenta*, pl. 21, fig. 2.
Haliomma (?) *immensa* — *Haliomma* sp., pl. 21, fig. 3.
H. rosula — *H. aff. oculatum*, pl. 21, fig. 8.
Heterosestrum formosum — *H. tschujenkoi*, pl. 35, figs. 3, 4.
Lipmanella japonica conica — *Gondwanaria japonica*, pl. 41, figs. 4, 5.
Lithamphora quadripora — *L.* aff. *kruegeri*, pl. 32, figs. 12—15, pl. 33, fig. 1.
Lithomelissa haeckeli — *L. macropera*, pl. 29, figs. 14, 15, pl. 37, figs. 9—12.
Lithomitra embrionalis — *Lithomitra* sp., pl. 32, fig. 1; *L. imbricata*, pl. 29, fig. 7.
Lithomitrella acephala — *L.* aff. *elegans*, pl. 32, figs. 20, 21.
Lithomitrella elizabethae plicata — *Lithomitra* (?) sp. *P*, pl. 29, figs. 3, 4, pl. 32, figs. 3—7, pl. 33, figs. 2—4.
Lithomitrella septata — *Lithomitra* (?) sp. *T*, pl. 29, fig. 2, pl. 32, figs. 10, 11.
Lithomitrella statmeporoides — *Artostrobus* (?) *pusillum* group, pl. 32, fig. 9.
Lophophaenoma arctissa — *Antarctissa* (?) sp., pl. 30, fig. 1.
Peripyramis ceratophorus — *P.* aff. *magnifica*, pl. 26, fig. 1, pl. 31, figs. 1—3.
Phacodiscinus testatus clivosus — *Phacodiscus testatus* group, pl. 23, figs. 9—11.
Phacodiscinus testatus grandis — *Phacodiscus testatus* group, pl. 23, figs. 2, 3, 8, 12.
Stichopodium biconicum — *Stichocorys biconica*, pl. 39, figs. 7, 8.
Stichopodium aff. *saccoi* — *Stichocorys saccoi*, pl. 37, fig. 2, pl. 39, figs. 1—3.
Stylospira tenuispina — *S. dujardinii*, pl. 36, fig. 15, 16, pl. 39, fig. 6.
Theocyrtis andriashevi — *Th. litos* f. *Cr*, pl. 28, fig. 1.

Глава 6. ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ НОРВЕЖСКО-ГРЕНЛАНДСКОГО БАССЕЙНА

Впадина Арктического бассейна в море Бофорта, по-видимому, существовала уже в мезозое, но по вопросу, каковы были глубины и соотношение материков и Океана в остальной части приполярной области, мнения разных авторов резко расходятся. Нахождение (Wall, 1975) сходных меловых фаун радиолярий на территории Канады и штата Калифорния (США) подтверждает положение о том, что территория западной Канады в позднем мелу была морем. Аналогичная позднемеловая фауна радиолярий, обнаруженная (Липман, 1960; Козлова, Горбовец, 1966) в Западной Сибири, свидетельствует, что и здесь был настоящий морской бассейн, соединявшийся с Тетисом на юге. Были ли связаны меловые Канадское и Западно-Сибирское моря на севере через Полярный бассейн, пока не вполне ясно. Меловые фауны радиолярий высоких широт обеднены по сравнению с тропической фауной, хотя многие роды и виды были общими для северных морей и для тропических меловых бассейнов. Климат в меловое время был гораздо более выровненный, и широтная зональность не была такой резкой, как ныне. Все же внетропический тип ареала, при котором вид бывал распространен в Северной Америке, на юге Гренландии, в Северной и Центральной Европе, в Сибири и в Казахстане, но отсутствовал в Центральной Америке, на юге Евразии и в Африке, известен (Тейс, Найдин, 1973; Birkelund et al., 1978) для таких морских меловых организмов, как белемниты, аммониты, двустворки и другие.

Согласно гипотезе тектоники плит, внеальпийская Евразия (по крайней мере до р. Лены на востоке) и Северная Америка — это две литосферные плиты, границы между которыми проходят по Срединно-Атлантическому хребту и по хребту Гаккеля в Арктике, где и должно происходить расхождение плит. Активная фаза раздвижения Северной Америки и Европы и образование северной части Атлантического океана могли начаться в мезозое, около 175 млн. лет назад. Хотя первый рифт современного моря Лабрадор мог возникнуть еще в юрское время, активное раздвижение Северной Америки и Гренландии датируется (Berggren, Hollister, 1974) временем не ранее, чем 100 млн. лет назад. Океаническая связь между северной и южной частями Атлантического океана установилась, по мнению тех же авторов, примерно 90—95 млн. лет назад. Излагаемая гипотеза предполагает, что около 60 млн. лет назад должно было начаться раздвижение Арктического бассейна, отделившее хребет Ломоносова от сибирского шельфа, оно сопровождалось вращением Евразии и Северной Америки относительно некоего полюса, находившегося сначала к северу от Исландии, затем сместившегося в район Верхоянья.

Принятие этой гипотезы заставляет считать (Зелитинкевич и др., 1976), что по крайней мере до середины мела Полярный бассейн не был замкнутым в районе современного Берингова пролива, но, напротив,

представлял собой непосредственное продолжение Тихого океана с единой системой течений. По мнению Питмена и Талвани (Pitman, Talwani, 1972), еще около 80 млн. лет назад Северная Америка была удалена от восточной оконечности Азии не менее чем на 1000 км. Однако данные о геологической структуре Евразии и Америки в районах предполагаемого относительного движения Североамериканской и Евразиатской литосферных плит, по мнению Рудича и Шапиро (1976), показывают, что современное взаимное расположение Америки и северо-восточной части Азии установилось значительно раньше, вероятнее всего, еще до начала фанерозоя. Другая интерпретация гипотезы дрейфа материков (Du Toit, 1937; Ирдли, 1964) гласила, что весь Арктический бассейн образовался в результате ножницеподобного дрейфа с центром вращения на юге центральной Аляски. Северная Америка и п-ов Чукотка при этом все время оставались сближенными. Анализ фауны млекопитающих (Надворская, Яновская, 1976) показывает, что с мела до среднего эоцена существовала Берингийская суша. На вероятную связь Сибири и Аляски во время палеогена указывает и Н. Н. Воронцов (1968), отмечая, что азиатские и североамериканские олигоценовые представители хомякообразных грызунов не только близки между собой, но и резко отличаются от палеогеновых хомяков Западной Европы, бывшей, очевидно, изолированной в то время окружавшими ее морями.

Что же касается Арктического бассейна, то существует мнение (Пущаровский, 1976), что Амеразийская часть этого бассейна (до хребта Ломоносова) образовалась в несколько этапов, но не позднее мезозоя, в результате местной деструкции земной коры. Другая часть, Евразиатская, могла возникнуть позднее в результате процессов, сходных с теми, что происходили в Норвежском море и в северной Атлантике.

Возраст наиболее ранней магнитной аномалии дна Норвежского моря определяется (Soper et al., 1976) как спарнакский (57—52 млн. лет) и, возможно, именно тогда начались процессы рифтогенеза и отделения Гренландии от Скандинавского п-ова. Питмен, Талвани и Удинцев (Pitman, Talwani, 1972; Talwani, Udinzev, 1976) считают, что Гренландия скользила мимо архипелага Шпицберген и баренцевоморского шельфа, будучи приближена к ним так, что океанический глубоководный бассейн здесь не существовал вплоть до того времени (38 млн. лет назад), когда открылась связь Норвежского моря с Полярным бассейном. Однако анализ планктона, приведенный ниже, показывает, что морские бассейны могли существовать здесь и значительно раньше. О. Д. Корсаков (1976), суммируя литературные сведения и свои материалы, полученные в рейсах нис «Владимир Обручев», тоже заключает, что Палеонорвежское море существовало и ранее, а именно еще в юрское время, когда в его лагунных бассейнах шло угленакопление, и лишь в позднемеловое время произошел значительный подъем суши в районе Шпицбергена. В конце мелового и начале третичного времени на месте эпиконтинентального Палеонорвежского моря возник узкий глубоководный бассейн, предположительно сходный в некоторых чертах с современным Красным морем. В начале третичного времени, по сведениям Корсакова, Гренландия начала поворачиваться по часовой стрелке примерно до 5°, при этом в южной части Норвежское море претерпело значительное расширение, а на севере произошло соприкосновение Шпицбергенского блока и Гренландии (Birkenmajer, 1972). Положение активных рифтовых зон в Норвежско-Гренландском бассейне, по мнению Талвани и других авторов, несколько раз менялось.

Кроме возможного раздвижения материков, в Норвежско-Гренландском бассейне должны были иметь место значительные поднятия и опускания отдельных участков дна морей и окраин материков. Один из неясных вопросов касается времени возникновения и соотношения с уровнем океана Фарерско-Шетландского порога и Фарерского желоба, которые

сейчас контролируют приток атлантических вод в Норвежское море и в Арктику. В 38-м рейсе б/с «Гломар Челленджер» были получены некоторые данные, показывающие, что в эоценовое время Фарерско-Шетландский порог, вероятнее всего, был высокой грядой, выступавшей над уровнем моря, и что в олигоцене происходило опускание этого участка. К сожалению, станция 352 была взята на мелководье и не содержала ни достаточного количества диатомей, ни радиолярий, чтобы мы могли провести сравнение флоры и фауны этого пункта, расположенного южнее Фарерско-Шетландского порога, с материалами из Норвежско-Гренландского бассейна, и нам пришлось прибегнуть к сравнению более далеко отстоящих точек (рис. 2).

Хотя геохронология третичного и в особенности четвертичного периодов разработана весьма детально, все же неизбежные ошибки отдельных методов определения абсолютного возраста и расхождения данных разных авторов часто затрудняют точные корреляции событий, следы которых обнаруживаются в разных отложениях. Поэтому ниже мы приводим точные указания на те образцы, исследование которых легло в основу обсуждающихся выводов.

Эоцен. В начале эоцена, судя по фауне бентосных фораминифер скважины 338 (керны 32—37) (Schrader et al., 1976; В. А. Басов, личное сообщение), в районе плато Воринг существовал нормальный морской бассейн; затем (керны 26—30) гидрохимические условия в придонном слое стали неблагоприятными, возможно застойными, фауна фораминифер стала угнетенной, многообразие их сократилось. Если исходить из анализа пыльцы и спор (Коренева и др., 1976; Manum, 1976), то бассейн мог быть довольно узким, наземная флора на его берегах имела много субтропических элементов. Изучение такой планктонной группы как кокколитофориды (Müller, 1976), показало, что тогда в поверхностных водах были многочисленны тепловодные, вероятнее всего неритические, виды.

Удалось выявить (глава 1), что, когда в этом районе стали отлагаться кремнистые осадки (средний? эоцен, I флористическо-фаунистический комплекс), видовой состав микропланктона Норвежского моря резко отличался от такового Карибского района. Последний имел тогда тепловодную тропическую флору и фауну, разносившуюся или течением, соответствовавшим Гольфстриму, на запад, или через Тетис на восток. В Норвежское море атлантические воды, по-видимому, не попадали из-за существовавшего тогда сухопутного «моста» Туле. Обсуждаемая эоценовая флора и фауна Норвежского моря обнаруживает большое сходство с флорой и фауной эоценовых отложений Западной Сибири, причем не столько южных, сколько северных ее районов. Возможно, что Норвежское море и море, находившееся на территории Западной Сибири, были весьма холодноводными и что связь их осуществлялась через Полярный бассейн.

Эоценовая флора и фауна Норвежского моря (II—IV комплексы) имеют большое сходство не только с таковыми морей, существовавших в районе Западной Сибири, но и в Приаралье, Средней Азии и на юге Русской равнины. Не остается сомнений в значительном водообмене между соответствующими бассейнами, который, по-видимому, осуществлялся благодаря широтным течениям морей Средней Европы. Распространение кокколитофориды *Imperiaster obscurus* Martini (Schrader et al., 1976), встречающейся в эоценовых отложениях Норвежского моря, п-ова Ютландия, Германо-Польской низменности, возвышенности Роколл, Британских о-вов, Урала, Северного Кавказа и центральной части Черного моря, но отсутствовавшей в более южных районах, например в Бискайском заливе, по-видимому, подтверждает наш вывод. Обнаруженные Г. В. Игнатовой (глава 1) фораминиферы *Turrilina alsatica* Andrea, *Gyroidinoides soldani* (Orb.) и *Bolvinopsis spectabilis* (Grybowsky) тоже были тогда распространены в Норвежском море, в северной Атлантике (станция 12-111A),

в районах Карпат, Крыма, Кавказа, Средней Азии, Прикаспия, Западной Сибири. В Норвежском море встречены только единичные экземпляры всего нескольких тропических видов радиолярий (не считая широко распространенных тогда видов). По-видимому, изоляция Норвежского моря в эоцене была значительной, а биогеографическая граница проходила примерно так, как показано на рис. 547, *Б*. Смешанная фауна радиолярий, содержавшая и бореальные, и тропические элементы, обнаружена южнее Норвежского моря в районе возвышенности Роколл (станция 48-404).

По составу моллюсков конца мела и начала палеогена в Средней Европе выделены (Plaziat, 1977) две провинции, северная и южная, граница между которыми менялась во времени. Южная провинция относилась к субтропической зоне, северная — к бореальной. Штраух (Strauch, 1972) предполагал, что в палеоцене—эоцене у берегов Скандинавского п-ова был центр формирования фауны некоторых родов морских моллюсков, но, к сожалению, по мнению специалистов-малакологов, материалы Штрауха страдают неточностями.

Ископаемые тресковые известны (Световидов, 1948 43) с палеоцена, причем все палеогеновые и ранненеогеновые ископаемые остатки найдены не южнее Средней Европы и Кавказа. Эти данные, а также анализ распространения современных видов привели А. Н. Световидова к выводу о «североатлантическом» центре формирования этой группы рыб.

Для позднего эоцена (IV комплекс) можно отметить значительное сходство флоры и фауны Норвежского моря с таковыми известными из отложений штата Калифорния (США). Однако в отношении радиолярий сходство ограничивается родовым составом, а подавляющее большинство видов и подвидов — разные. Это можно рассматривать как свидетельство того, что эти фауны имеют общее происхождение и претерпели параллельное развитие в сходных условиях.

Различия видового состава тропических и северных бассейнов, а также сам факт накопления в последних почти бескарбонатных кремнистых отложений могут свидетельствовать, что среднегодовая температура поверхностных вод упомянутых северных акваторий могла быть не выше, чем около $+15°$; это могло создавать глубинную циркуляцию и перемешивание, а следовательно, и зоны поднятия глубинных вод, богатых биогенными элементами, приводившие к высокой продуктивности вод и к накоплению биогенных кремнистых осадков.

Для раннеэоценового времени Н. Н. Бархатова и соавторы (1976) определили значение температуры мелководных частей морских бассейнов в районе Крыма, северного Приаралья и Прикаспия как $+17 \div +25°$, для позднеэоценового $+20 \div +24°$. К сожалению, не указано, какие именно температуры (среднегодовые или максимальные теплого сезона или же оптимальные для развития тех фораминифер, в раковинках которых определялось кальций-магниевое соотношение) имеются в виду. Однако, судя по рисунку 1 в более ранней публикации (Берлин, Хабаков, 1970), наилучшая корреляция значений палеотемператур, определяемых использованным методом, имеется с усредненными августовскими температурами, т. е. с максимальными. Ошибка метода, судя по этой же работе, может составлять от 0.5 до 3°. Если учесть эти уточнения, то оказывается, что температуры в слое воды 0—10 м в августе на южной окраине (Крым—Прикаспийский район) обсуждаемого эоценового бореального бассейна были порядка $+20°$. Это подтверждает наше предположение, что в более северных широтах (Норвежское море, Западная Сибирь) поверхностные воды были гораздо менее теплыми, чем в тропиках.

Олигоцен (VI—VIII комплексы). Заметно резкое сокращение видового и родового разнообразия радиолярий. Исчезли все доминантные формы, изменились установившиеся сообщества. Новых элементов появилось немного. Вероятно, все это было связано с коренной перестройкой того «северного» круговорота водных масс, в котором обитала и развивалась

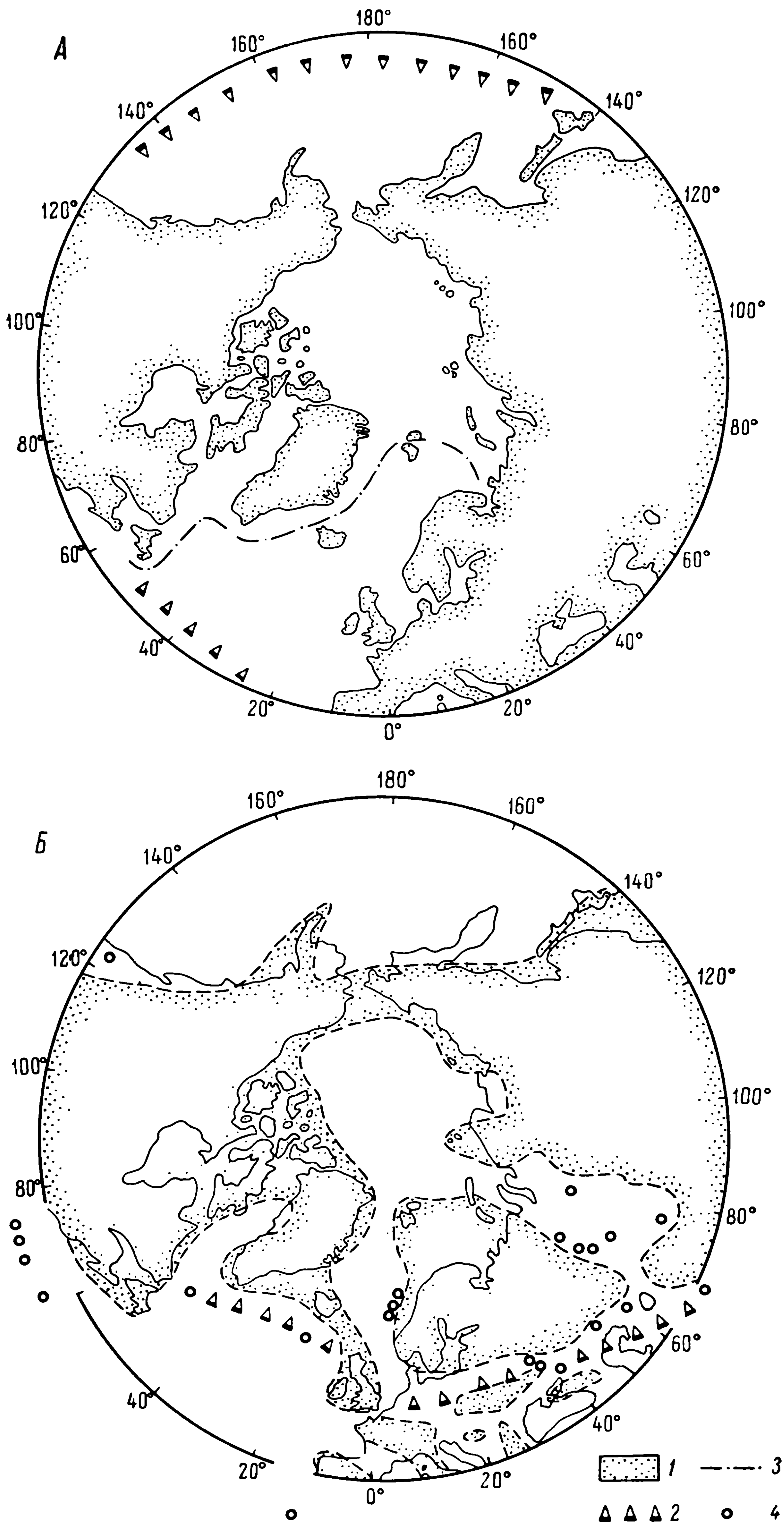


Рис. 547. Биогеографические границы в акваториях северного полушария.

А — ныне, Б — во второй половине эоцена. *1* — **суша,** *2* — **граница между субтропической и бореальной зонами,** *3* — **граница между бореальной и арктической зонами,** *4* — **исследованные местонахождения.**

упомянутая эоценовая фауна радиолярий. Возможно, это было связано с резким расхождением Гренландии и Шпицбергена, с регрессией Океана, с изменением течений морей Средней Европы, с прекращением существования настоящего морского бассейна в Западной Сибири. Не ясно, могли ли на это оказать влияние те изменения в южном полушарии, которые вызвало там предполагаемое (Kennett et al., 1975) разделение Австралии и Антарктиды и начало горного оледенения Антарктиды в позднем эоцене около 40 млн. лет назад. Некоторые эоценовые виды (например, радиолярии рода *Lithomitrella*) все же продолжали существовать в Норвежском море в раннем олигоцене. Возможно, что неритическим, и в особенности бентосным, связанным с субстратом, организмам удалось еще лучше перестроиться и приспособиться к изменению внешних условий.

Наземная растительность на берегу Норвежского моря была представлена смешанно-широколиственными лесами и, по-видимому, содержала много компонентов так называемой тургайской флоры (Коренева и др., 1976).

Следующий этап олигоцена (VIII комплекс), отраженный в наших материалах, возможно, приходится на значительную трансгрессию. Наличие 50—60% общих видов диатомей (см. гл. 2) может свидетельствовать о связи Норвежского моря с бассейнами среднемайкопского времени Прикаспия, хотя и не исключено параллельное развитие флоры на основе ее предшествовавшей общности. Общие с тропической Атлантикой виды радиолярий и диатомей почти отсутствуют; причем фауна радиолярий сильно обеднена. Возможно, что условия были неритическими и относительно холодноводными. Спектр спикул губок свидетельствует, по мнению В. М. Колтуна (см. гл. 1), что температура воды на глубине 100—200 м в районе станции 336 могла быть порядка $+2 \div +9°$.

Миоцен. В первой половине миоцена (IX, X комплексы) связь Норвежского моря с Атлантическим океаном усилилась. Среди диатомей имеются виды, общие для скважины б/с «Гломар Челленджер» 14-140-2 из Карибского района и 338-16 из Норвежского моря. Среди радиолярий мы можем указать общие виды для станции 14-139 (миоценовые образцы 3-СС, 4-СС, 5-СС и 7-СС) из тропической Атлантики и станции 12-116 (миоценовые керны 5—14) из района возвышенности Роколл и для раннемиоценовых образцов станции 338 из Норвежского моря: *Stylospira tenuispina*, *Anomalocantha dentata*, *Botryostrobus nereidum* group, *Eucyrtidium calvertense*, *Spongodiscus resurgens* group, *Ommatodiscus haeckeli*, виды родов *Gondwanaria*, *Lipmanella* и *Cyrtocapsella*. Большинство этих видов радиолярий неспецифичны для тропической Атлантики, они были широко распространены и весьма многочисленны и в северной Пацифике и в субантарктике. Эти виды могли существовать в тропиках субповерхностно или даже в промежуточных водах, где температуры, вероятно, были такими же, как в поверхностных водах умеренных и высоких широт. Возможно, такие ареалы — это свидетельство усиления циркуляции вод всего Океана, затронувшего и Норвежское море; не исключено, что такое явление было связано с охлаждением вод в приантарктическом районе. О трансгрессии Средиземноморского бассейна и морей Северной Европы и об усилении циркуляции в бурдигале и лангии пишут также Бизон и Мюллер (Bizon, Müller, 1977). Возможно, что увеличились и глубины Норвежского моря.

Однако обедненный по сравнению с тропиками состав фауны радиолярий в районе возвышенности Роколл (станция 12-116) позволяет предполагать, что не только Норвежское море, но и северная Атлантика гидрологически были более обособленными от низких широт, чем ныне; вероятно, из-за того что объем теплых экваториальных вод, поворачивающих около берегов Северной Америки на восток и северо-восток и создававших течение, соответствующее Гольфстриму, в те времена был гораздо

меньше, поскольку большая часть этих вод проходила на запад через Карибский бассейн в Тихий океан.

По данным споро-пыльцевого анализа, проведенного Е. В. Кореневой и соавторами (1976), на Скандинавском п-ове произрастала во время миоцена флора умеренных широт, в которой доминировали Pinacea. В районе нынешней северо-западной Чехии в раннем миоцене (бурдигал) климат был сухим, с интенсивной инсоляцией; среднегодовая температура была $+18 \div +24°$ С ($+15 \div +20°$ в зимнее и $+25 \div +35°$ в летнее время), поскольку там произрастали финиковые пальмы (Bužek, 1977).

Средний миоцен (XI комплекс) характеризуется в Норвежском море еще большим увеличением водообмена с Атлантикой, делавшим возможным существование здесь океанических диатомей и таких радиолярий, как *Stichopodium saccoi*, *Cyrtocapsella tetrapera*, *Circodiscus microporus*, *Pseudodictyophimus* (?) *riedeli*, общих с тропической Атлантикой и встречавшихся также в Паратетисе (район Карпат) и Тетисе (район о-ва Сицилия). Не исключено, что более интенсивное поступление атлантических вод на север было связано с предполагаемым Удинцевым и Талвани опусканием Фарерско-Шетландского порога, а также смыканием Африки с Евразией. 14—18 млн. лет назад, вероятно, закрылся пролив между Африкой и Азией в районе Аравии. Затем, около 16—12 млн. лет назад, могло иметь место смыкание Африки и Европы в районе Гибралтара, что должно было привести к изменению направления Северо-Атлантического течения с восточного на северо-восточное, близкое к современному.

Во время среднего миоцена упомянутые тропические виды радиолярий проникли в умеренные и высокие широты не только в Норвежском море, но и в северной части Тихого океана (о-в Хонсю) и в субантарктике. Экспансия тропической планктонной фауны в умеренные широты, а также продвижение на север наземных растительных сообществ, начавшееся в северном полушарии в конце раннего миоцена и продолжавшееся в начале среднего миоцена, отмечались и другими авторами (Devereux, 1967; Дорф, 1968; Devereux et al., 1970; Stainforth et al., 1975; Bizon, Müller, 1977).

Существует точка зрения, основанная на биологических данных (Линдберг, 1962; Голиков, 1976; Ахметьев, Гладенков, 1978), что вплоть до конца миоцена существовал гипотетический хребет Туле, соединявший Северную Америку, Гренландию, Исландию, Британские о-ва и Скандинавию, а Фарерско-Шетландский желоб если и был развит, то был совсем мелководным и, следовательно, Норвежское море в миоцене еще не могло быть связано с Атлантическим океаном. Х. М. Саидова (1977) полагает, что поскольку при этом в Норвежско-Гренландский бассейн не поступали несущие $CaCO_3$ атлантические воды, то из-за этого бентосные фораминиферы имели не карбонатный, а кремнистый цемент в своих раковинках. На этом основании она относит все осадки скважины 348 с «кремнистыми» фораминиферами к миоцену (см. гл. 1). Однако не исключено, что насыщенные кремнеземом придонные воды в районе станции 348 могли существовать и независимо от поступления атлантических вод к берегам Норвегии.

Приведенные выше геологические данные, а также полученные нами материалы об организмах планктона поверхностных вод свидетельствуют о более раннем, чем граница миоцена и плиоцена, нарушении прямой постоянной сухопутной связи между Северной Америкой и Европой.

Отмеченная экспансия тропической флоры и фауны заканчивается, по-видимому, в конце среднего миоцена. Примерно в это же время происходит (Петрушевская, 1975а) становление эндемичной фауны радиолярий Антарктики. В Средиземном море похолодание наступило (Bizon, Müller, 1977) 13—11 млн. лет назад. В среднем миоцене произошло формирование умеренно-холодноводной бореальной тихоокеанской фауны

моллюсков (Голиков, 1976). Судя по нашим данным, это похолодание затронуло и Норвежское море. Из радиолярий в позднем миоцене здесь перестали встречаться упомянутые тропические виды *Stichopodium saccoi*, *Pseudodictyophimus* (?) *riedeli*, *Cyrtocapsella tetrapera*, зато постепенно стали обычными такие виды ныне живущей умеренно-холодноводной фауны, как *Spongodiscus resurgens osculosa*, *Stylodictya validispina*, *Liriospyris hyperborea*, *Pseudodictyophimus bicornis*, *Cenosphaera cristata*. Правда, среди моллюсков среднего и начала позднего миоцена Норвежскоморского и Атлантического побережий Европы неизвестны (Голиков, 1976) умеренно-холодноводные бореальные элементы.

Обрисованное выше похолодание было связано с активным орогенезом и горообразованием в Альпах, Гималаях и на Кавказе во время среднего миоцена. В начале позднего миоцена, по-видимому, началось резкое похолодание в Антарктике и горное оледенение в Аляске, сопровождавшееся похолоданием в Калифорнии, что не могло не сказаться на прилегающих акваториях северной Пацифики. Похолодание распространилось и на другие районы северного полушария. В середине позднего миоцена в Карибском районе внезапно появился (Stainforth et al., 1975) такой умеренно-холодноводный вид, как планктонная фораминифера *Globigerina bulloides*. Среди радиолярий позднего миоцена Норвежского моря заметно обеднение видового состава.

Для среднего миоцена наблюдается большое сходство и флоры диатомей, и фауны радиолярий Норвежского моря и северной части Тихого океана (приазиатского, а не прикалифорнийского района). Виды радиолярий *Eucecryphalus cornuta*, *Rhizosphaera variabilium*, *Stylodictya validispina*, *Hexacontium delicatulum*, *Spongotrochus glacialis* group, *Anomalocantha dentata*, *Axoprunum yatsuoensis*, *Cartocapsella tetrapera*, *Stichopodium inflatum*, *Lipmanella japonica* typ., *Lychnocanium grande* были общими для этих двух районов. Это сходство позволяет ставить вопрос о непосредственной связи обсуждаемых миоценовых акваторий, и возможно, что эти виды в Норвежском море — тихоокеанского происхождения. Некоторые из них (например, формы *Spongotrochus glacialis*) существуют и ныне в северной Пацифике, в Арктике и в Норвежском море. Другие (*Hexacontium delicatulum*, *Eucecryphalus cornuta*, *Anomalocantha dentata*) просуществовали в Норвежском море недолго и ныне приурочены в северном полушарии исключительно к Тихому океану. Среди моллюсков известен (Coan, 1969) аналогичный пример видов рода *Macoma*, вымерших в северной Атлантике, но обитающих до сих пор в Тихом океане.

Проникновение высокобореальной тихоокеанской фауны в северную Атлантику через тот широкий пролив, который до 3.5—4 млн. лет назад существовал в районе Панамского перешейка, маловероятно, поскольку температура воды там, как отмечал еще А. П. Андрияшев (1939), могла быть слишком высокой для этих умеренно-холодноводных видов. Предположение, высказанное впервые Л. С. Бергом, о проникновении тихоокеанских элементов через Арктику в северную часть Атлантического океана считается доказанным (Берг, 1936; Андрияшев, 1939; Гурьянова, 1939; Голиков, 1976), причем А. Н. Голиков (1976) полагает, что при похолодании (в позднем плиоцене) была возможна миграция мелководных морских видов из Тихого океана в Атлантический вдоль американского побережья Арктики и через залитую водой северную Канаду. Если подобный путь и реален для таких неритических групп, как моллюски и многие диатомеи, то для рыб (Андрияшев, 1939) и для радиолярий — групп, нуждающихся в океанических условиях, такой мелководный путь вряд ли был осуществим. Было бы заманчиво предполагать существование настоящих океанических умеренно-холодноводных течений, приносивших тихоокеанский планктон чере Арктику в Норвежское море. В те моменты геологического прошлого, когда сухопутная связь между Сибирью и Северной Америкой не существовала и Берингов пролив был более широ-

ким, чем ныне, водообмен между Полярным бассейном и Тихим океаном мог быть гораздо более интенсивным, чем это имеет место сейчас; поступление за счет этого тепла в Арктику и смягчение климата могло быть весьма значительным. Проникновение тихоокеанской флоры и фауны в Полярный бассейн бывало тогда неизбежным. И неудивительно, что, скажем, большинство современных родов морских рыб Арктики (Андрияшев, 1939, 1953) явно тихоокеанского происхождения. Правда, в отношении II половины миоцена, т. е. того времени, для которого мы наблюдаем сходство планктона Норвежского моря и северной Пацифики, некоторые авторы (Петров, 1976) предполагают существование Берингийской суши, служившей барьером для проникновения тихоокеанской морской фауны в Арктику, а следовательно, и в Норвежское море.

Иное объяснение сходства между умеренно-холодноводной океанической миоценовой фауной радиолярий в Норвежском море и таковой в северной Пацифике может состоять в признании общего антарктического происхождения элементов обеих фаун. Действительно, почти все или сами общие для обсуждаемых северных акваторий виды радиолярий, или их ближайшие предки известны из миоцена Антарктики (Петрушевская, 1975а). Можно предполагать, аналогично тому как это делает О. Г. Кусакин (1971) для ракообразных, что в периоды, когда усиливался меридиональный перенос вод глубинными течениями, эти умеренно-тепловодные виды заносились далеко на север как в Тихом, так и в Атлантическом океанах. Здесь в более холодных, чем в тропиках, водах эти виды находили благоприятные условия для своего развития. Это предположение может оказаться справедливым в отношении лишь широко распространенных видов. Такие радиолярии, как *Saccospyris antarctica*, виды рода *Antarctissa*, так же как и изучавшиеся А. П. Андрияшевым глубоководные эндемичные антарктические рыбы и другие эндемики Антарктики, в северное полушарие никогда, по-видимому, не попадали.

Плиоцен. На границе миоцена и плиоцена субтропические радиолярии и планктонные фораминиферы достигали Средиземноморья, хотя они не доходили до таких высоких широт, как Новая Зеландия и север Японии (Stainforth et al., 1975). Возможно, что это время было более теплым, чем конец миоцена, и что приток теплых атлантических вод в Норвежское море из Атлантики был значительным. Однако возникновение около 5 млн. лет назад шельфовых ледников Антарктики, получивших непосредственный контакт с Океаном, и связанное с этим охлаждение поверхностных антарктических вод, приведшее к усилению циркуляции глубинных меридиональных потоков, не могло не сказаться на климате северного полушария. Около 4.9—4.7 млн. лет назад в Арктике впервые появились морские льды и ледниковые морские осадки, с тех пор там не исчезавшие (Зубаков, 1975). Около 3 млн. лет назад началось горное оледенение Исландии и возникло направленное к югу холодное Лабрадорское течение (Rutten, Wesnik, 1960; Berggren, Hollister, 1974). Фауна моллюсков Красных крагг Великобритании, датируемая плиоценом, имеет много бореальных тихоокеанских элементов, и А. Н. Голиков (1976) предполагает, что именно в позднем плиоцене в северной части Атлантического океана сформировалась бореальная фауна моллюсков — в основном за счет потомков тихоокеанских иммигрантов и, в меньшей мере, за счет местных, издавна обитавших у берегов Европы тетисных элементов, постепенно приспосабливавшихся к умеренно-холодноводным условиям. Виды умеренно-холодноводного планктона появились в Норвежском море, судя по нашим данным, значительно раньше. Что же касается конца миоцена и начала плиоцена, то, к сожалению, это время представлено в изученных нами материалах весьма неполно. Обнаруженная флора диатомей позднего плиоцена (XV комплекс) богатая преимущественно неритическая, хотя имеются и некоторые океанические виды. Состав радиолярий обеднен как качественно, так и количественно; обычны

такие широко распространенные холодноводные виды, как *Spongodiscus resurgens osculosa*, *Spongotrochus glacialis*, *Diplocyclas davisiana*. К концу изученного отрезка плиоценового времени в Норвежском море на северо-востоке от Исландии (скважина 348) океанические диатомеи и радиолярии почти исчезли, развились неритические диатомеи и установилось доминирование радиолярии *Botryopera oceanica whitei*, стала обильной фораминифера *Globigerina pachyderma* (Ehr.).

Плейстоцен. Абсолютный возраст границы плиоцена и плейстоцена колеблется, по оценкам разных авторов, между 1.6 и 2 млн. лет. Начало четвертичного периода нельзя связывать с началом оледенений, поскольку оледенение в Исландии, на островах Берингова моря, а возможно, и грандиозное небрасское оледенение Северной Америки произошли более чем 2 млн. лет назад (Stainforth et al., 1975). Что касается эпох похолодания Донау, Гюнц, Миндель, Рисс и Вюрм в Европе и ярмутского, канзасского, иллинойского и висконзинского в Северной Америке, то, по данным большинства авторов, эти оледенения имели место в последний миллион лет, т. е. собственно «ледовый плейстоцен» по времени составляет около $^1/_2$ четвертичного периода. Эпохи оледенений и межледниковий сочетались с трансгрессиями и регрессиями моря. Во время регрессий острова Британские, Новая Земля, Новосибирские и другие могли быть связаны отмелями или даже сушей с евразиатским материком. Берингийская суша соединяла Северную Америку с Азией. Проливы между северной Атлантикой и Норвежским морем и между Норвежско-Гренландским и Полярным бассейнами становились более узкими и мелководными. Все это не могло не влиять на течения тех эпох. Поверхность Северного Ледовитого океана и Норвежско-Гренландского бассейна во время оледенений бывала покрыта тяжелыми льдами. Паковый лед выносился в Атлантический океан южнее Фарерских о-вов и п-ова Лабрадор. Гольфстрим и Северо-Атлантическое течение отклонялись и двигались почти точно на восток к югу Пиренейского п-ова и к северо-западной Африке. Это сводило к минимуму поступление атлантических вод, а с ними и тепла в Норвежское море и в Арктику. Циркуляция поверхностных вод Норвежского моря, вероятно, была почти изолированной от Атлантического океана. Сильное охлаждение поверхностных вод приводило к увеличению интенсивности образования холодных глубинных вод, в частности в море Лабрадор, а следовательно, и глубинных меридиональных потоков вод полярного происхождения. Это могло значительно охлаждать придонные воды Атлантического океана.

В эпохи потеплений, межледниковий, в Норвежско-Гренландском и в Полярном бассейнах происходило таяние льдов и распреснение поверхностных вод. Изменения солености в четвертичное время сильно повлияли на формирование всей арктической флоры и фауны (Гурьянова, 1939). Это безусловно относится к диатомеям, но радиолярии *Polycystina*, по-видимому, не переносят понижения солености ниже 30‰, и поэтому вряд ли они населяли тогда распресненные воды Норвежского моря и Арктики. Интенсивность образования холодных глубинных вод и их меридиональной циркуляции в эпохи потеплений снижалась. Однако если поступление поверхностных атлантических вод, несущих тепло в Норвежское море, увеличивалось, то с ними должны были появляться и умеренно-тепловодные широко распространенные виды океанического планктона атлантического происхождения — подобно тому как это имеет место в настоящее время. К сожалению, имевшиеся в нашем распоряжении материалы 38-го рейса б/с «Гломар Челленджер» не были достаточно непрерывными разрезами, чтобы можно было проследить последовательные изменения фауны и флоры в эпохи оледенений и межледниковий.

Для более южных районов северной Атлантики (45°20′ с. ш., 19°47′ з. д. и 39°15′ с. ш., 33°43′ з. д.) показано (Caulet, Clocchiatti, 1975), что холодноводные радиолярии *Spongotrochus glacialis*, *Phorticium clevei*

Jörgensen, *Pseudodictyophimus bicornis* проникали по крайней мере 2 раза в течение последних 180 000 лет в этот несвойственный им ныне район, причем именно в осадках этих отрезков времени отсутствовали тропические и субтропические виды *Acanthodesmia viniculata*, *Trisulcus triacantha*, *Polysolenia spinosa*, *Eucyrtidium acuminatum*, *Pterocorys zancleus*, *Carpocanium obliqua*, *Ommatartus tetrathalamus*, обильные в промежуточных отложениях. Это дает основания полагать, что отмеченные моменты соответствуют двум периодам оледенения, около 60—90 тыс. лет назад и 10—20 тыс. лет назад, а промежуточный между ними, так же как и предшествующий, — межледниковью. Аналогичные данные приводит Р. Н. Джиноридзе (см. гл. 2) по диатомеям.

Неритические виды планктона, вероятно, не могли мигрировать с такой широкой амплитудой, как океанический планктон, и закономерности их эволюции были более близкими к таковым бентоса. Четвертичная история бентосных организмов, непосредственно связанных с прибрежными фациями, представляет собой в Норвежском море историю их миграций, которые при расширении ареалов достигали 1500 км и имели скорость до нескольких километров в год (Спьелденс, 1968). При сокращении ареалов фауна подвергалась катастрофическому отбору, приводившему иногда к полному вымиранию популяции. Выживание обеспечивалось, скорее всего, физиологическими изменениями, которые приводили к быстрой эволюции.

Ранг эндемизма современной фауны Полярного бассейна относительно невысок. Так, даже в батиали и псевдоабиссали имеется много эндемичных видов, но не родов рыб (Андрияшев, 1953). О. А. Скарлато и А. И. Кафанов (1976) находят, что доказательств наличия палеогеновых реликтов в современной арктической фауне нет. Полученные нами данные о времени существования в Норвежском море некоторых видов и родов микропланктона свидетельствуют, что многие линии этих организмов все же обитают здесь с эоцена; в отношении высокой Арктики у нас сведений пока нет. Однако не исключено, что такие эндемичные высокоарктические роды тресковых рыб, как *Boreogadus* и *Arctogadus*, — это потомки умеренно-холодноводной палеогеновой фауны северного полушария. Возможно, что такие линии пережили ледниковые эпохи благодаря своим приспособительным изменениям или способностям к широким миграциям.

Если рассматривать палеогеновую биоту обсуждаемого района как единое целое, то преемственность ее развития была резко нарушена к олигоцену. Затем становление устойчивой ассоциации неоднократно нарушалось как в миоцене и плиоцене, так и особенно в эпохи оледенений и межледниковий плейстоцена. Безусловно, современная биота Норвежско-Гренландского бассейна и Арктики сложилась недавно.

В заключение приходится отметить, что история Севера нашей планеты не может быть расшифрована даже в общих чертах без данных такой глубоководной скважины, которая бы вскрыла осадки аккумулятивной равнины приполярной области. Остается ждать исследований этого ключевого региона.

ЛИТЕРАТУРА

Андрияшев А. П. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод. Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1939. 184 с.

Андрияшев А. П. Древнеглубоководные и вторичноглубоководные формы рыб и их значение для зоогеографического анализа. — В кн.: Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.—Л., Изд. АН СССР, 1953, с. 58—64.

Атлас микроорганизмов в донных осадках океанов. Диатомеи, радиолярии, силикофлагелляты, кокколиты. М., «Наука», 1977. 196 с.

Ахметьев М. А., Гладенков Ю. Б. Стратиграфическая схема кайнозоя Исландии и ее палеонтологическое обоснование. — Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол., 1978, т. 53, вып. 2, с. 67—73.

Бархатова Н. Н., Берлин Т. С., Немков Г. Н., Хабаков А. В. Палеотемпературы эоценовых морей северной нуммулитовой провинции СССР, определенные кальций-магниевым методом по раковинам крупных фораминифер. — Геохимия, 1976, № 1, с. 139—143.

(Беклемишев К. В.) Beklemishev C. V. Distribution of plankton as related to micropaleontology. — In: Micropaleontology of the Ocean. Cambridge Univ. Press, 1971, p. 49—54.

Берг Л. С. Физико-географические зоны СССР. Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1936. 427 с.

Берлин Т. С., Хабаков А. В. Магнезиальность раковин и географическая широта обитания некоторых четвертичных и современных морских моллюсков.— Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол., 1970, т. 45, вып. 4, с. 77—91.

Богоров В. Г. Зоопланктон по сборам экспедиции на л/п «Седов» 1937—1939 гг. — Тр. дрейфующей экспедиции Главсевморпути на л/п «Седов» 1937—1939 гг. Вып. 3. М., 1946, с. 336—370.

Бродский К. А. Зоогеографическое районирование Мирового океана. — Физико-географический атлас мира. М., 1964, карта № 68а.

Векшина В. Н. Новый род и новые виды диатомовых водорослей из меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. — Тр. СНИИГГМС, Новосибирск, 1961, вып. 15, с. 83—93.

Виноградова Л. А. Распределение фитопланктона в различных водных массах Норвежского моря весной—осенью 1957—1958 гг. — Матер. конф. по результатам океанологических исследований в Атлантическом океане. Калининград, 1967, с. 130—171.

Возженникова Т. Ф. Палеоальгологическая характеристика мезокайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности. — Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, Новосибирск, 1960, вып. 1, с. 7—64.

Воронцов Н. Н. Историческая зоогеография мышеобразных (Muroidea) грызунов. — В кн.: Проблемы эволюции. Т. I. Новосибирск, 1968, с. 116—141.

Гапонов Е. А. Ископаемые диатомовые водоросли полуострова Камчатка. — Матер. по геол. и полезн. ископ. Дальнего Востока, Владивосток, 1927, № 49, с. 5—28.

Глезер З. И. Кремневые жгутиковые водоросли (силикофлагеллаты). — Флора споровых растений СССР. Т. 7. М.—Л., «Наука», 1966. 330 с.

Глезер З. И. О находке позднеэоценовых диатомовых, силикофлагеллат и эбриидей на западном склоне Мугоджар. — Нов. сист. низш. раст. 1967. Л., 1967, с. 21—25.

Глезер З. И. Сопоставление морских эоценовых отложений восточного склона Урала, Западно-Сибирской низменности и Тургайского прогиба по комплексам диатомовых и кремневых водорослей (силикофлагеллат). — Решения и труды межведомств. совещ. по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной схем Западно-Сибирской низменности. Ч. 2. Тюмень, 1970, с. 109—118.

Глезер З. И. Диатомовые водоросли палеогена. — В кн.: Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Т. I. Л., 1974, с. 109—147.

Г л е з е р З. И. К ревизии рода Triceratium Ehr. sensu Hustedt, 1930 (Bacyllariophyta). — Бот. журн., 1975, т. 60, № 9, с. 1304—1310.
Г л е з е р З. И., Ж у з е А. П. Диатомеи и силикофлагеллаты эоцена экваториальной Атлантики. — В кн.: Микропалеонтология океанов и морей. М., 1974, с. 49—62.
Г л е з е р З. И., З о с и м о в и ч В. Ю., К л ю ш н и к о в М. Н. Диатомовые водоросли палеогеновых отложений бассейна р. Сев. Донец и их стратиграфическое положение. — Палеонтол. сб., Львов, 1965, № 2, вып. 2, с. 73—87.
Г л е з е р З. И., П о с н о в а А. Н. Новые виды морских эоценовых водорослей Западного Казахстана. — Нов. сист. низш. раст. 1964. Л., 1964, с. 59—66.
Г л е з е р З. И., Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я В. С. О барбадосских и новозеландских третичных видах в позднеэоценовой флоре Украины. — Нов. сист. низш. раст. 1967. Л., 1967, с. 25—38.
Г л е з е р З. И., Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я В. С. Позднеэоценовые диатомовые, золотистые и перидиниевые водоросли и эбриидеи северо-восточной окраины Украинского кристаллического массива. — Палеонтол. сб., Львов, 1968, № 5, вып. 1, с. 117—125.
Г л е з е р З. И., Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я В. С. К истории формирования позднеэоценовой морской диатомовой флоры Украины. — Вестн. Ленингр. ун-та, 1969, № 9. Сер. биол., вып. 2, с. 60—73.
Г о л и к о в А. Н. Значение биогеографического метода и учения о крупных геогидрократических колебаниях уровня Мирового океана для познания закономерностей эволюции и расселения морской фауны. — В кн.: Зоогеография и систематика рыб. Л., 1976, с. 24—36.
Г о р б у н о в В. С. Радиолярии среднего и позднего эоцена Днепровско-Донецкой впадины и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. Киев, 1971. 27 с.
Г о р б у н о в Г. П. Донное население Новосибирского мелководья и центральной части Северного Ледовитого океана. — Тр. дрейфующей экспедиции Главсевморпути на л/п «Седов» 1937—1939 гг. Вып. 3. М., 1946, с. 30—138.
Г у р ь я н о в а Е. Ф. К вопросу о происхождении и истории развития фауны Полярного бассейна. — Изв. АН СССР. Сер. биол., 1939, № 5, с. 679—704.
Д ж и н о р и д з е Р. Н., Г о л и к о в а Г. С., Н а г а е в а Г. С. Комплексы диатомей из осадков северной Атлантики. — В кн.: Морская микропалеонтология. М., 1978, с. 29—41.
Д и а т о м о в ы е водоросли СССР (ископаемые и современные). Т. I. Л., «Наука», 1974. 330 с.
Д и а т о м о в ы й анализ. Л., Госгеолиздат, 1949—1950: кн. 1, 1949, 239 с.; кн. 2, 1949, 238 с.; кн. 3, 1950, 398 с.
Д о г е л ь В. А., Р е ш е т н я к В. В. Материалы по радиоляриям северо-западной части Тихого океана. — Исслед. дальневосточных морей СССР. Вып. 3. Л., 1952, с. 5—35.
Д о л м а т о в а Л. М. Диатомовые водоросли неогеновых отложений северо-западной части Тихого океана (Командорские о-ва, о. Карагинский). — В кн.: Микропалеонтология океанов и морей. М., 1974, с. 76—82.
Д о р ф Э. Применение ископаемых растений для реконструкции палеоклиматов. — В кн.: Проблемы палеоклиматологии. М., 1968, с. 16—46.
Ж у з е А. П. Диатомовые третичных отложений. — В кн.: Диатомовый анализ. Кн. 1. Л., 1949, с. 114—152.
Ж у з е А. П. Новые виды диатомовых палеогенового возраста. — Бот. матер. Отд. спор. раст. БИН АН СССР. Т. 10. М.—Л., 1955, с. 81—103.
Ж у з е А. П. Диатомовые в поверхностном слое осадков Охотского моря. — Тр. Ин-та океанологии АН СССР, М., 1957, т. 22, с. 164—220.
Ж у з е А. П. Основные этапы развития флоры морских диатомовых водорослей (Diatomeae) на Дальнем Востоке в третичном и четвертичном периодах. — Бот. журн., 1959, т. 44, № 1, с. 44—55.
Ж у з е А. П. Диатомовые водоросли и их роль в выяснении истории океанов. — Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1961, № 2, с. 13—20.
Ж у з е А. П. Стратиграфические и палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана. М., Изд-во АН СССР, 1962. 257 с.
Ж у з е А. П. Древние диатомеи и диатомовые породы Тихоокеанского бассейна. — Литология и полезные ископаемые, 1968а, № 1, с. 16—32.
Ж у з е А. П. Новые виды диатомовых водорослей в донных осадках Тихого океана и Охотского моря. — Нов. сист. низш. раст. 1968. Л., 1968б, с. 12—21.
Ж у з е А. П. Диатомеи в осадках плейстоценового и позднеплиоценового возраста бореальной области Тихого океана. — В кн.: Основные проблемы микропалеонтологии и органогенного осадконакопления в океанах и морях. М., 1969, с. 5—27.
(Ж у з е А. П.) J o u s é A. P. Diatoms in Pleistocene sediments from the northern Pacific Ocean. — In: Micropaleontology of the Ocean. Cambridge Univ. Press, 1971, p. 407—421.
(Ж у з е А. П.) J o u s é A. P. Diatoms in the Oligocene-Miocene biostratigraphic zones of the tropical areas of the Pacific Ocean. — Beih. 45 zur Nova Hedwigia, 1973, p. 333—365.

Ж у з е А. П. Олигоцен-миоценовые биостратиграфические зоны диатомей тропической области Тихого океана — В кн : Микропалеонтология океанов и морей. М., 1974, с 34—49.
Ж у з е А. П. Диатомеи и силикофлягелляты позднего олигоцена южного Мангышлака. — В кн.: Морская микропалеонтология (диатомеи, радиолярии и силикофлягелляты). М., 1978а, с. 49—56.
Ж у з е А. П. Новый ископаемый род диатомей Lisitzinia (Bacillariophyta). — В кн.: Морская микропалеонтология (диатомеи, радиолярии и силикофлягелляты). М., 1978б, с. 47—48.
(Ж у з е А. П., К а з а р и н а Г. X.) J o u s é A. P., K a s a r i n a G. H. Pleistocene diatoms from Site 262, Leg 27, DSDP. — In: V e e v e r s I. I. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 27. Washington, 1974, p. 925—945.
Ж у з е А. П., М у х и н а В. В., К а з а р и н а Г. X. Диатомеи. Силикофлягелляты. — В кн.: Атлас микроорганизмов в донных осадках океанов. М., 1977, с. 8—13, 22—27, табл. 1—85.
Ж у з е А. П., П е т р у ш е в с к а я М. Г. Диатомеи и радиолярии в колонке ст. 256 (Индийский сектор Южного океана) — опыт биостратиграфической корреляции. — В кн.: Микропалеонтология океанов и морей. М., 1974, с. 3—13.
Ж у з е А. П., Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я В. С. Тип Bacillariophyta, диатомовые водоросли. — В кн.: Основы палеонтологии. Водоросли. М., 1963, с. 55—151.
Ж у з е А. П., Ш е ш у к о в а - П о р е ц к а я В. С. Новый род Riedelia Jousé et Sheshuk. (Bacillariophyta). — Нов. сист. низш. раст. 1971. Т. 8. Л., 1971, с. 19—25.
З а б е л и н а М. М. Диатомовые водоросли третичных отложений восточного побережья Камчатки. — Тр. Нефт. геол.-развед. ин-та, Л., 1934, сер. А, т. 48, с. 3—17.
З а г о р о д н ю к В. И. Радиолярии эоценовых отложений бассейна Нижнего Дона и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. Новочеркасск, 1970. 22 с.
З а й н у т д и н о в А. А. Об изучении онтогенеза некоторых радиолярий с плоским скелетом из палеогеновых отложений Ферганы. — В кн.: Новые данные по геологии Таджикистана. Вып. 2. Душанбе, 1973, с. 143—156.
З е л и т и н к е в и ч С. С., К в а с о в Д. Д., М о н и н А. С. Циркуляция океана в прошлом. — Природа, 1976, № 11, с. 44—50.
З у б а к о в В. А. Крупные колебания уровня океана в плио-плейстоцене. — В кн.: Колебания уровня Мирового океана в плейстоцене. Л., 1975, с. 5—12.
И р д л и А. Дж. История геологических знаний о происхождении Арктического бассейна. — В кн.: Геология Арктики. М., 1964, с. 359—573.
К а з а р и н а Г. X., Д е м и д е н к о Е. Л. Диатомовые и палеомагнитные зоны в осадках колонки ст. 4599 (Индийский океан). — В кн.: Микропалеонтология океанов и морей. М., 1974, с. 83—93.
К а п л а н А. А., Г р и г я л и с А. А., С т р е л ь н и к о в а Н. И., Г л и к м а н Л. С. Стратиграфия и корреляция палеогеновых отложений юго-запада Прибалтики. — Советская геология, 1977, № 4, с. 30—43.
К о з л о в а Г. Э., Г о р б о в е ц А. Н. Радиолярии верхнемеловых отложений Западно-Сибирской низменности. Л., «Недра», 1966. 159 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 248).
(К о р е н е в а Е. В., З а к л и н с к а я Е. Д., Б р а т ц е в а Г. М., К а р т а ш о в а Г. Г.) K o r e n e v a E. V., Z a k l i n s k a y a E. D., B r a t s e v a G. M., K a r t a s h o v a G. G. Palynology studies of Sites 336, 338, 345, 346 and 348, DSDP Leg 38. — In: T a l w a n i M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 1169—1193.
К о р о т к е в и ч О. С. Новые виды диатомовых из неогеновых осадков Камчатки. — Нов. сист. низш. раст. 1964. Л., 1964, с. 102—114.
К о р с а к о в О. Д. Геологическое строение дна Норвежского моря (по результатам геофизических исследований). Обзор. Морская геол. и геофизика. М., 1976. 48 с.
К р а ш е н и н н и к о в В. А. Стратиграфия и фораминиферы кайнозойских пелагических осадков северо-западной части Тихого океана (по материалам глубоководного бурения). — Вопросы микропалеонтологии, М., 1971, № 14, с. 140—202.
К р о т о в А. И., Ш и б к о в а К. Г. Комплексы диатомовых и кремневых жгутиковых водорослей в верхнемеловых, палеогеновых и неогеновых отложениях восточного склона Урала и Зауралья. — Матер. по геол. и полезн. ископ. Урала. Вып. 9. М., 1961, с. 191—243.
К р у г л и к о в а С. Б. Радиолярии в колонке станции 4066 (северная часть Тихого океана). — В кн.: Основные проблемы микропалеонтологии и органогенного осадконакопления в океанах и морях. М., 1969, с. 115—126.
К р у г л и к о в а С. Б. Характерные виды радиолярий в донных отложениях тихоокеанской бореальной зоны. — В кн.: Микропалеонтология океанов и морей. М., 1974, с. 187—196.
К у с а к и н О. Г. Распространение и некоторые особенности вертикального распределения равноногих ракообразных холодных и умеренных вод Мирового океана. Автореф. докт. дис. Л., 1971. 37 с.

Л и н д б е р г Г. У. О связи континентов Европы и Америки. — В кн.: Советские рыбохозяйственные исследования в северо-западной части Тихого океана. М., 1962, с. 69—82.
Л и п м а н Р. Х. Отряд Radiolaria (Радиолярии). — Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. 12. Палеоген. М., 1949, с. 1—119.
Л и п м а н Р. Х. Радиолярии эоцена Кызыл-Кумов. — Тр. ВСЕГЕИ, Л., 1950, вып. 1, с. 51—66.
Л и п м а н Р. Х. Материалы к изучению радиолярий палеогена западных районов Средней Азии. — Ежегодник Всесоюз. палеонтол. о-ва, М.—Л., 1953, т. 14, с. 135—162.
Л и п м а н Р. Х. Зональное расчленение морского палеогена Западно-Сибирской низменности. — Тр. межведомств. совещ. по разработке унифицированных схем Сибири. Л., 1956, с. 201—208.
Л и п м а н Р. Х. Значение радиолярий для стратиграфического расчленения верхнемеловых и палеогеновых отложений СССР. — Междунар. геол. конгр. XXI сессия, проблема 6, Доклады советских геологов. Дочетвертичная микропалеонтология. М., 1960, с. 107—112.
Л и п м а н Р. Х. Новый род и новые виды эоценовых радиолярий СССР. — Тр. ВСЕГЕИ, Л., 1969, вып. 130, с. 181—201.
Л и п м а н Р. Х. Палеогеновые радиолярии СССР. Автореф. докт. дис. Л., 1972. 55 с.
Л и п м а н Р. Х. Значение радиолярий для межконтинентальной корреляции отложений палеогена. — Советская геология, 1975, № 6, с. 19—36.
Л и п м а н Р. Х., Б у р т м а н Е. С., Х о х л о в а И. А. Стратиграфия и фауна палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. — Тр. ВСЕГЕИ, Л., 1960, нов. сер., вып. 28, с. 69—98.
М о и с е е в а А. И. Атлас неогеновых диатомовых водорослей Приморского края. Л., «Недра», 1971. 151 с. (Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер., вып. 171).
М о к с я к о в а А. М. Радиолярии кумского горизонта верхнего эоцена Западной Туркмении. — Тр. ВНИГРИ, Л., 1961, вып. 25, с. 231—249.
М у х и н а В. В. Новые виды диатомовых из донных осадков экваториальной части Тихого океана. — Нов. сист. низш. раст. 1965. Л., 1965, с. 22—25.
(М у х и н а В. В.) M u c h i n a V. V. Problems of diatom and silicoflagellate quaternary stratigraphy in the equatorial Pacific Ocean. — In: Micropaleontology of the Ocean. Cambridge Univ. Press, 1971, p. 423—431.
М у х и н а В. В. Биостратиграфические исследования в субтропической области Тихого океана. — В кн.: Морская микропалеонтология (диатомеи, радиолярии и силикофлягелляты). М., 1978, с. 19—28.
Н а д в о р с к а я И. М., Я н о в с к а я Н. М. Беренгия и млекопитающие в палеогене. — В кн.: Беренгия в кайнозое. Владивосток, 1976, с. 215—221.
О л ь ш т ы н с к а я А. П. Диатомовые водоросли стратотипического разреза тишкинской свиты. — Геол. журн., 1976, т. 36, вып. 4, с. 148—151.
П а л а т н а я А. П. Новые данные о диатомовых водорослях стратотипического разреза касьяновской свиты. — Геол. журн., 1976, т. 36, вып. 2, с. 144—147.
П а р а м о н о в а Н. В. Материалы по диатомовым водорослям из палеогеновых отложений севера Западной Сибири. — Тр. ВНИГРИ, Л., 1964, вып. 239, с. 232—247.
П е т р о в О. М. Геологическая история Берингова пролива в позднем кайнозое. — В кн.: Беренгия в кайнозое. Владивосток, 1976, с. 28—32.
П е т р у ш е в с к а я М. Г. Радиолярии отрядов Spumellaria и Nassellaria Антарктической области (по материалам Советской Антарктической экспедиции). — Исслед. фауны морей. Вып. 4 (12). Результаты биол. исслед. Советской Антарктич. экспедиции (1955—1958 гг.). Вып. 3. Л., 1967, с. 5—186.
П е т р у ш е в с к а я М. Г. Распределение скелетов радиолярий в осадках северной Атлантики. — В кн.: Ископаемые и современные радиолярии. Львов, 1969а, с. 123—132.
П е т р у ш е в с к а я М. Г. Радиолярии Spumellaria и Nassellaria в донных осадках как индикаторы гидрологических условий. — В кн.: Основные проблемы микропалеонтологии и органогенного осадконакопления в океанах и морях. М., 1969б, с. 127—152.
П е т р у ш е в с к а я М. Г. Радиолярии Nassellaria в планктоне Мирового океана. — Исслед. фауны морей. Вып. 9 (17). Л., 1971, с. 3—294.
П е т р у ш е в с к а я М. Г. Радиолярии донных отложений южного полушария. — Океанология, 1973, т. 13, вып. 6, с. 1041—1051.
П е т р у ш е в с к а я М. Г. Радиолярии в осадках Норвежского моря и северной части Атлантического океана. — Океанология, 1974, т. 14, вып. 6, с. 1046—1052.
(П е т р у ш е в с к а я М. Г.) P e t r u s h e v s k a y a M. G. Cenozoic radiolarians of the Antarctic. — In: K e n n e t t J. P. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 29. Washington, 1975a, p. 495—648.
П е т р у ш е в с к а я М. Г. Происхождение и развитие рода Antarctissa (Radiolaria, Nassellaria). — В кн.: Отчетная научная сессия по итогам работ 1974 г. Зоол. ин-та АН СССР. Л., 1975б, с. 19.

Петрушевская М. Г. Строение скелетных игл у радиолярий Spumellaria и Nassellaria. — Зоол. журн., 1975в, т. 54, вып. 11, с. 1715—1718.
Петрушевская М. Г. Стратиграфия кайнозойских донных отложений Антарктики по радиоляриям. — В кн.: Принципы и методы биостратиграфических микропалеонтологических исследований. Ч. 2. Тез. докл. на VII Всесоюз. микропалеонтол. совещ. М., 1977, с. 128—130.
(Петрушевская М. Г., Бьёрклунд К.) Petrushevskaya M. G., Björklund K. Radiolarians in holocene sediments of the Norwegian-Greenland seas. — Sarsia 57, 1974, p. 33—46.
(Петрушевская М. Г., Козлова Г. Э.) Petrushevskaya M. G., Koslova G. E. Radiolaria, Leg. 14. — In: Hayes D. E. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 14. Washington, 1972, p. 495—648.
Прошкина-Лавренко А. И. Новый вид Талассиозиры в планктоне Азовского моря. — Бот. матер. Отд. спор. раст. БИН АН СССР, 1956, т. 11, с. 57—60.
Прошкина-Лавренко А. И. Новые и интересные диатомовые водоросли из меотических отложений Причерноморья. — Бот. матер. Отд. спор. раст. БИН АН СССР, 1960, т. 13, с. 54—66.
Пущаровский Ю. М. Как образовался Арктический океан. — Природа, 1976, № 10, с. 96—105.
Решение постоянной стратиграфической комиссии Межведомственного стратиграфического комитета по палеогену СССР. — Советская геология, 1963, № 4, с. 145—154.
Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Тюмень, 1969. 143 с.
Рудич Е. М., Шапиро М. Н. Тектоника плит и соотношение Евразии и Северной Америки. — В кн.: Дрейф континентов. М., 1976, с. 3—27.
Рудкевич М. Я., Рубина Н. В., Пермяков А. И. Материалы к стратиграфии палеогена Нижнего Приобья. — Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол., 1957, т. 32, вып. 1, с. 75—91.
Рунева Н. П. Ископаемые Phaeodaria миоцена Камчатки. — ДАН СССР, 1974, т. 215, № 4, с. 969—971.
Саидова Х. М. Стратиграфия четвертичных и верхнетретичных осадков и палеогеография Исландской котловины по бентосным фораминиферам. — Тез. докл. I съезда советских океанологов. Вып. 3. Геология. М., 1977, с. 105.
Световидов А. Н. Трескообразные. Фауна СССР. Рыбы. Т. 9, вып. 4. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948. 222 с., 72 табл.
Скарлато О. А., Кафанов А. И. Доплиоценовая фауна Полярного бассейна и вопрос об исходной автохтонности эварктических родов. — Зоол. журн., 1976, т. 55, вып. 12, с. 1765—1771.
Спьелденс Х. Миграции фауны, обусловленные изменениями климатических условий и рассмотренные на примере литоральной фауны позднего плейстоцена Норвегии. — В кн.: Проблемы палеоклиматологии. М., 1968, с. 221—223.
Стрельникова Н. И. Диатомовые водоросли и кремневые жгутиковые из палеогеновых отложений Обско-Пурского междуречья. — Тр. ВНИГРИ, Л., 1960, вып. 158, с. 33—45.
Стрельникова Н. И. Новые виды диатомовых водорослей из позднемеловых отложений восточного склона Полярного и Приполярного Урала. — Нов. сист. низш. раст. 1971. Т. 8. Л., 1971. с. 41—51.
Стрельникова Н. И. Диатомеи позднего мела. М., «Наука», 1974. 201 с.
Стрельникова Н. И., Каплан А. А., Травина М. А. Палеогеновые диатомеи, силикофлягелляты и эбриидеи Калининградской обл. — В кн.: Морская микропалеонтология (диатомеи, радиолярии, силикофлягелляты). М., 1978, с. 57—66.
Тейс Р. В., Найдин Д. П. Палеотермометрия и изотопный состав кислорода органогенных карбонатов. М., «Наука», 1973. 255 с.
Точилина С. В. Некоторые радиолярии палеогеновых отложений юго-восточной части Воронежской антеклизы. — Тр. III совещ. по проблемам изучения Воронежской антеклизы. Воронеж, 1966, с. 282—291.
Точилина С. В. Hexacyclia — новый род Spumellaria из отложений верхнего эоцена Воронежской антеклизы. — Тр. Воронеж. ун-та, 1970, т. 70, с. 172—177.
Точилина С. В. К систематике радиолярий семейства Coccodiscidae. — Тр. Воронеж ун-та, 1972, т 86, с 131—143.
Точилина С. В. Биостратиграфическая характеристика палеоцен-эоценовых отложений Воронежской антеклизы. — В кн.: Систематика и стратиграфическое значение радиолярий (Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер., т. 226). Л., 1975, с. 78—84.
Унифицированная схема стратиграфии палеоценовых и эоценовых отложений юга Европейской части СССР. — Тр. совещ. по разработке унифицированной стратиграфической шкалы третичных отложений Крымско-Кавказской области. Баку, 1959, с. 307—311.
Халилов Д. М. Микрофауна и стратиграфия палеогеновых отложений Азербайджана. Баку, Изд-во АН АзССР, 1967. 286 с.

(Харин Г. Н., Удинцев Г. Б., Богатиков О. А., Дмитриев Л. И., Рашка Х., Крейцер Х., Мор М., Харре В., Экхардт Ф. Ж.) Kharin G. N., Udintsev G. B., Bogatikov O. A., Dmitriev L. I., Raschka H., Kreuzer H., Mohr M., Harre W., Eckhardt F. G. K/Ar ages of the basalts of the Norwegian-Greenland seas, DSDP Leg 38. — In: Talwani M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 755—759.
Чедия Д. М. Обзор систематики радиолярий (пособие для изучения ископаемых радиолярий). Душанбе, Изд-во Тадж. ун-та, 1958. 330 с.
Черемисинова Е. А. Новые диатомовые из олигоцена Украины. — Бот. матер. Отд. спор. раст. БИН АН СССР, 1956, т. 11, с. 62—64.
Шешукова-Порецкая В. С. О ископаемом роде Rouxia Brun et Heribaud (Bacillariophyta). — Бот. матер. Отд. спор. раст. БИН АН СССР, 1956, т. 11, с. 64—76.
Шешукова-Порецкая В. С. К ископаемой диатомовой флоре Южного Сахалина (морской неоген). — Вестн. Ленингр. ун-та, 1959, № 15. Сер. биол., вып. 3, с. 36—55.
Шешукова-Порецкая В. С. Диатомовые некоторых свит морского неогена Камчатки. — Вестн. Ленингр. ун-та, 1961, № 15. Сер. биол., вып. 3, 56—59.
Шешукова-Порецкая В. С. Новые и редкие Bacillariophyta из диатомовой свиты Сахалина. — Учен. зап. Ленингр. ун-та, 1962, № 313. Сер. биол., вып. 49, с. 203—211.
Шешукова-Порецкая В. С. Новые и редкие морские диатомеи неогена Сахалина и Камчатки. — Нов. сист. низш. раст. 1964. Л., 1964, с. 69—70.
Шешукова-Порецкая В. С. Неогеновые морские диатомовые водоросли Сахалина и Камчатки. Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1967. 432 с.
Шешукова-Порецкая В. С., Глезер З. И. Диатомовые водоросли, силикофлагеллаты и эбриидеи из майкопских отложений р. Шибик (Краснодарский край). — Учен. зап. Ленингр. ун-та, 1962, № 313. Сер. биол., вып. 49, с. 117—211.
Шешукова-Порецкая В. С., Глезер З. И. Новые виды морских палеогеновых водорослей УССР. — Нов. сист. низш. раст. 1964. Л., 1964, с. 78—92.

Abbott W. H. Diatom investigations of Southern Ocean deep-sea cores. — Antarctic J. of the US, 1971, vol. 6, N 5, p. 171—172.
Abbott W. H. Temporal and spatial distribution of Pleistocene diatoms from the Southeast Indian Ocean. — Nova Hedwigia, 25, 1974, p. 291—315.
Abbott W. H. Correlation and zonation of Miocene strata along the Atlantic margin of the North America using diatoms and silicoflagellates. — Marine Paleontology, 1978, N 3, p. 15—34.
Andrews G. W. Systematic position and stratigraphic significance of the marine Miocene diatom Raphidodiscus marylandicus Christian. — Beih. 45 zur Nova Hedwigia, 1973, p. 231—243.
Andrews G. W. Taxonomy and stratigraphic occurence of the marine diatom genus Rhaphoneis. — Beih. 53 zur Nova Hedwigia, 1975, p. 193—222.
Bailey J. W. A sketch of the Infusoria of the family Bacillaria etc. — Amer. J. Sci., 1842, vol. 42, p. 88—105.
Bailey J. W. Account of some new infusorial forms discovered in the fossil Infusoria from Petersburg, Va., and Piscataway, Md. — Amer. J. Sci., 1844, vol. 48, p. 321—343.
Bailey J. W. Notes of new species and localities of microscopical organisms. — Smiths. Contrib. Knowl., 1854, vol. 7, p. 1—16.
Bailey J. W. Notice of microscopic forms found in the soundings of the sea of Kamtschatka. — Amer. J. Sci. Arts., 1856, ser. 2, vol. 22, p. 1—6.
Barron J. A. Late Miocene-early Pliocene marine diatoms from southern California. — Palaeontographica, Stuttgart, 1975, Bd 151, Abt. 13, S. 97—170.
Benda L. Diatomeen aus dem Eozän Norddeutschlands. — Paläontol. Z., 1965, Bd 39, N 3/4, S. 165—187.
Benda L. The diatoms of the Moler formation of Denmark (lower Eocene). — Beih. 39 zur Nova Hedwigia, 1972, p. 251—262.
Benson R. N. Recent radiolaria from the Gulf of California. Ph. D. Dissertation, Univ. of Minnesota, 1966, p. 1—579.
Benson R. N. Radiolaria, Leg 12, Deep Drilling Project. — In: Laughton A. S. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 12. Washington, 1972, p. 1085—1113.
Berggren W. A., Hollister C. D. Paleogeography, paleobiogeography and the history of circulation in the Atlantic ocean. — In: Studies in paleoceanography. Spec. publ. Soc. Economic Paleontologists and Mineralogists, 1974, N 20, p. 126—186.
Birkelund T., Thusu B., Vigran J. Jurassic-Cretaceous biostratigraphy of Norway, with comments on the British Rasenia cymodoce zone. — Paleontology, 1978, vol. 21, N 1, p. 31—63.

Birkenmajer T. Tertiary history of Spitsbergen and continental drift. — Acta geologica Polonica, 1972, vol. 23, N 2, p. 24—36.
Bizon G., Müller C. Remarks on some biostratigraphic problems in the Mediterranean Neogene. — In: Symposium international History structures bassins Mediterraneus, Splitt, 1976. Paris, 1977, p. 381—390.
Björklund K. Radiolaria from the Norwegian sea, Leg 38 of the Deep Sea Drilling Project. — In: Talwani M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 1101—1168.
Björklund K. R., Kellogg D. E. Five new Eocene radiolarian species from the Norwegian Sea. — Micropaleontology, 1972, vol. 18, N 3, p. 386—396.
Brigthwell Th. On the genus Triceratium, with description and figures of the species. — Quart. J. Microscop. Sci., London, 1853, vol. 1, p. 245—252.
Brigthwell Th. Remarks on the genus Rhizosolenia of Ehrenberg. — Quart. J. Microscop. Sci., London, 1858, vol. 6, p. 93—153.
Brun J. Notes sur quelques espèces nouvelles. — Le Diatomiste, 1890—1896, vol. 1, N 12, p. 173—177.
Brun J. Diatomées espèces nouvelles marines, fossiles ou pelagiques. — Mem. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 1891, vol. 31, N 1, p. 1—47.
Brun J., Berson P., Cleve P. T., Grove E., Pantocsek J., Tempère J. Diatomées rares ou nouvelles. — Le Diatomiste, 1890—1896, vol. 1, N 3, p. 30—36.
Brun J., Tempère J. Diatomées fossiles du Japan. — Mem. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 1889, vol. 30, N 9, p. 1—75.
Bukry D. Coccolith and silicoflagellate stratigraphy, DSDP, Leg 18, Eastern North Pacific. — In: Kulm L. D. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 18. Washington, 1973a, p. 817—831.
Bukry D. Phytoplankton stratigraphy, central Pacific ocean, DSDP, Leg 17. — In: Winter E. L. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 17. Washington, 1973b, p. 871—890.
Bukry D. Silicoflagellate and coccolith stratigraphy, Norwegian-Greenland sea, Deep Sea Drilling Project, Leg 38. — In: Talwani M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 843—855.
Burkle L. H. Late Cenozoic planktonic diatom zones from the eastern equatorial Pacific. — Beih. 39 zur Nova Hedwigia, 1972, p. 217—246.
Burkle L. H. Diatom evidence on the correlations of the Relizian stage, California. — In: Pacific Geology. Vol. V. 1975, p. 33—34.
Bütschli O. Beitrage zur Kenntnis der Radiolarien skelette, insbesondere der Cyrtida. — Z. Wiss. Zool., 1882, Bd 36, S. 483—540.
Bužek C. Date-palm seeds from lower Miocene of Central Europe. — Věstn. Ustřed. ústavu geol., 1977, Bd 52, N 3, p. 159—168.
Campbell A. S. Radiolaria. — In: Traitise on the Invertebrate Paleontol. Univ. Kansas Press., part D, Protista 3, 1954, p. 11—163.
Campbell A. S., Clark B. L. Miocene radiolarian faunas from southern California. — Geol. Soc. Amer. Spec. Papers, 1944a, N 51, p. I—VII, 1—76.
Campbell A. S., Clark B. L. Radiolaria from Upper Cretaceous of California. — Geol. Soc. Amer. Spec. Papers, 1944b, N 57, p. I—VIII, 1—161.
Carnevale P. Radiolarie e Silicoflagellati di Bergonzano (Reggio Emilia). — Mem. R. Veneto Sci. Lett., 1908, vol. 28, N 3, p. 1—46.
Castracane F. Studio delle Diatomee. — Atti Accad. Pontif., Neov. Linc., Roma, 1875, t. 28, p. 377—396.
Castracane F. Report on the Diatomaceae collected by H. M. S. «Challenger» during the years 1873—1876. — Rept. Sci. Res. Voy. H. M. S. «Challenger» during the years 1873—1876. Vol. 2. London, 1886, p. 1—178.
Caulet J. P., Clocchiatti M. Utilisation des Radiolaires et des nannofossiles calcairès dans l'etude de la sédimentation récente en l'Atlantic nord. — Bull. Soc. Geol. France, 1975, ser. 7, t. 17, N 5, p. 686—698.
Chen P. H. Some new tertiary radiolaria from Antarctic deep sea sediments. — Micropaleontology, 1974, vol. 20, N 4, p. 480—492.
Christian Th. New diatomaceous deposits. — The Microscope, 1887, vol. 7, p. 65—68.
Clark B. L., Campbell A. S. Eocene radiolarian faunas from the Mt. Diablo area, California. — Geol. Soc. Amer. Spec. Papers, 1942, N 39, p. 1—112.
Clark B. L., Campbell A. S. Radiolaria from the Kreyenhagen Formation near Los Banos, California. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1945, N 10, p. I—VII, 1—66.
Cleve P. T. On diatoms from the Antarctic Sea. — Bih. Köngl. Svenska Vetensk. Akad., Stockholm, 1873, Bd 1, N 13, S. 1—28.
Cleve P. T. Diatoms from Baffin's Bay and Davis Strait. — Köngl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., Stockholm, 1896, Bd 22, Afd. 3, N 4, S. 1—22.
Cleve P. T. Plankton, collected by swedish expedition to Spitzbergen in 1898. — Köngl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., Stockholm, 1899, Bd 32, N 3, S. 1—51.
Cleve P. T. Notes on some atlantic plankton-organisms. — Köngl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., Stockholm, 1900a, Bd 34, N 1, S. 1—22.

C l e v e P. T. The seasonal distribution of atlantic plankton-organisms. — Göteborgs Köngl. Vetensk.-och Vitterh.-Samh. Handl., ser. 4, 1900b, N 3, S. 1—369.
C l e v e P. T., G r u n o w A. Beiträge zur Kenntniss der arctischen Diatomeen. — Bih. Köngl. Svenska Vetensk. Akad., Stockholm, 1880, Bd 17, N 2, S. 1—121, 7 Taf.
C l e v e - E u l e r A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. — Bih. Köngl. Svenska Vetensk. Akad., Tjärde Ser., Stockholm, 1951, Bd 2, N 1, S. 1—162.
C l e v e - E u l e r A., H e s s l a n d I. Vorläufige Mitteilung über eine neuentdeckte Tertiärablagerung in Süd-Schweden. — Bull. Geol. Inst. Uppsala, 1948, Bd 32, S. 155—182, Taf. I—XXXI.
C o a n E. V. Recognition of an Eastern Pacific Macoma in coralline cragg of England and its biostratigraphic significance. — Veliger, 1969, vol. 11, N 3, p. 277—279.
D e f l a n d r e G. Sur la systematique des Silicoflagelles. — Bull. Soc. Botanique France, 1932, vol. 79, p. 494—506.
D e f l a n d r e G. Contribution à l'étude des Silicoflagellides actuels et fossiles. — Microscopie, 1950, vol. 2, p. 1—82.
D e T o n i J. B. Sylloge Algarum. 2. Bacillarieae. Patavii, 1891—1894, p. 1—1556.
D e v e r e u x I. Oxygen isotope paleotemperature mesurments of New Zealand Tertiary fossils. — New Zealand J. Sci., 1967, vol. 10, p. 988—1011.
D e v e r e u x I., H e n d e y C. H., V e l l a P. Pliocene and early Pleistocene sea temperature fluctuations, Mangaopari Stream, New Zealand. — Earth and Planetary Sci. Letters, 1970, vol. 8, p. 163—168.
D o n a h u e I. G. Diatoms as quaternary biostratigraphic and paleoclimatic indicators in high latitudes of the Pacific Ocean. Columbia University (Ph. D. thesis). New York, 1970a. 229 p.
D o n a h u e I. G. Pleistocene diatoms as climatic indicators in North Pacific sediments. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1970b, N 126, p. 121.
D u m i t r i c a P. Dictyocha bachmanni n. sp. et considerations sur la lignée phylogenetique Dictyocha crux—D. stauracantha—D. bachmanni. — Cahiers de Micropaleontologie, ser. 1, 1967, N 4, p. 1—6.
D u T o i t A. L. Our wandering continents. Hafver Publishing company, 1937. 336 p.
D u T o i t A. L. The origin of the Atlantic-Arctic ocean. — Geol. Rundschau, 1939, Bd 30, S. 1—2.
E h r e n b e r g C. G. Die Infusionstierchen als vollkommende Organismen. — In: Ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur. Leipzig, 1838, S. 1—42, 1—548.
E h r e n b e r g C. G. Über noch jetzt zahlreich Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. — Phys. Abh. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1839, S. 81—175.
E h r e n b e r g C. G. Characteristik von 274 neuen Arten von Infusorien. — Bericht Verh. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1840, S. 197—219.
E h r e n b e r g C. G. Verbreitung und Einflus des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nordamerika. — Abh. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1841 (1843), T. 1, S. 291—445.
E h r e n b e r g C. G. Eine Mitteilung über zwei neue Lager von Gebirgsmassen aus Infusorien als Meeres-Absatz in Nordamerika und eine Vergleichung derselben mit den organischen Kreide-Gebilden in Europa und Afrika. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1844a, S. 57—98.
E h r e n b e r g C. G. Einige vorläufige Resultate der Unterschungen der ihm von der Südpolreise des Capitain Ross, so wie von den Herren Schayer und Darwin zugekommenen Materialien über Verhalten des kleinsten Lebens in den Oceanen und den grössten bisher zugänglichen Tiefen des Weltmeeres. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1844b, S. 182—207.
E h r e n b e r g C. G. Untersuchungen über die kleinsten Lebensformen in Quellenlande des Euphrats und Araxes, so wie über eine an neuen Formen sehr reiche marine Tripelbildung von den Bermuda-Inseln. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1844c, S. 253—275.
E h r e n b e r g C. G. Neue Untersuchungen über das kleinste Leben als geologisches Moment. Mit kurzer Charakteristik von 10 neuen Genera und 66 neuen Arten. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1845, S. 53—88.
E h r e n b e r g C. G. Über eine halibiolithische, von Herrn R. Schomburgk entdeckte, vorherrschend aus mikroskopischen Polycystinen gebildete, Gebirgsmasse von Barbados. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1847a, S. 382—385.
E h r e n b e r g C. G. Über die mikroskopischen kieselschaligen Polycystinen als mächtige Gebirgsmasse von Barbados und über das Verhältnis der aus mehr als 300 neuen Arten bestehenden ganz eigentümlichen Formengruppe jener Felsmasse zu den lebenden Thieren und zur Kreidebildung. Eine neue Anregung zur Erforschung des Erdlebens. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1847b, S. 40—60.
E h r e n b e r g C. G. Mikrogeologie. Leipzig, 1854, S. 1—374; Fortsetzung, 1856, S. 1—89.

E h r e n b e r g C. G. Kurze Characteristik der 9 neuen Genera und der 105 neuen Specile des Ägäischen Meeres und des Tiefrrundes des Mittelmeeres. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1858, S. 10—40.

E h r e n b e r g C. G. Über die organischen und unorganischen Mischungsverhältnisse des Meeresgrundes in 19,800 Fuss Tiefe nach Lieut. Brookes Messung. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1860a, S. 765—774.

E h r e n b e r g C. G. Über den Tiefgrund des Stillen Oceans zwischen Californien und den Sandwich-Inseln aus bis 15,600 Fuss Tiefe nach Lieut. Brookes. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1860b, S. 819—833.

E h r e n b e r g C. G. Über die Tiefgrund-Verhältnisse des Oceans am Eingange der Davisstrasse und bei Island. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1862, S. 1—275.

E h r e n b e r g C. G. Mikrogeologischen Studien als Zusammenfassung seiner Beobachtungen des kleinsten Lebens des Meeres-Tiefgrunde aller Zonen und dessen geologischen Einfluss. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1872a, S. 265—322.

E h r e n b e r g C. G. Mikrogeologischen Studien über das kleinste Leben der Meeres-Tiefgrunde aller Zonen und dessen geologischen Einfluss. — Abh. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1872b, S. 131—399.

E h r e n b e r g C. G. Grossere Felsproben des Polycystinen-Mergels von Barbados mit weiteren Erlauterungen. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1873, S. 213—263.

E h r e n b e r g C. G. Fortsetzung der mikrogeologischen Studien als Gesammtübersicht der mikroskopischen Paläontologie gleichartig analysirter Gebirgsarten der Erde, mit specieller Rücksicht auf den Polycystinen-Mergel von Barbados. — Abh. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1875, S. 1—226.

F o r e m a n E. P. Upper Maestrichtian Radiolaria of California. — Palaeontol. Assoc. London Spec. Papers, 1968, N 3, p. 1—82.

F o r e m a n E. P. Radiolaria of Leg 10 with systematics and ranges for the families Amphypindacidae, Artostrobiidae and Theoperidae. — In: W o r z e l J. L. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 10. Washington, 1973, p. 407—474.

F o r t i A. Studi per una Monografia del genere Pyxilla (Diatomee) e dei generi affini. — Nuova Notarisia, 1909, ser. 20, Padova, p. 1—20.

F o r t i A. Contributioni Diatomologiche. — Atti del Reale Inst. Veneto di Sci. Lett. ed Arti, 1913, vol. 72, p. 2, p. 1536—1663.

F r e n g u e l l i J. Consideraciones sobre los Silicoflagelados fosiles. — Revista del Museo de La Plata (Nueva seria), 1940, vol. 2, secc. Paleontologia, N 7, p. 37—112.

F r y x e l l G. A., H a s l e G. R. Coscinodiscineae: some consistent patterns in diatom morphology. — Beih. 45 zur Nova Hedwigia, 1973, p. 69—84, 12 pls.

G o m b o s A. M. Paleogene and Neogene diatoms from the Falkland Plateau and Mavinas Outer Basin: Leg 36, DSDP. — In: B a r k e r P. F. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 36. Washington, 1977, p. 575—688.

G r a n H. H. Bacillariaceen vom kleinen Karajakfjord. — Stuttgart Biblioth. Bot., 1897, H. 42, S. 1—24.

G r a n H. H. Diatomeen. — In: B r a n d t K., A p s t e i n C. Nordisches Plankton. Bd 19. Kiel—Leipzig, 1905. 146 S.

G r e v i l l e R. K. A monograph of the genus Asterolampra, including Asteromphalus and Spatangidium. — Trans. Microscop. Soc. London, N. S., 1860, vol. 8, p. 102—124.

G r e v i l l e R. K. Description of new and rare diatoms. Ser. I—XX. — Trans. Microscop. Soc. London, N. S., 1861—1866, vol. 9—14: ser. I — 1861, vol. 9, p. 1—10; ser. XIV — 1865a, vol. 13, p. 1—10; ser. XV — 1865b, vol. 13, p. 24—34; ser. XVIII — 1866, vol. 14, p. 1—12.

G r e v i l l e R. K. On the Asterolamprae of the Barbados deposit. — Trans. Microscop. Soc. London, N. S., 1862, vol. 10, p. 41—55.

G r o v e E., S t u r t G. On a fossil marine diatomaceous deposit from Oamaru, Otago, New Zealand. P. 1—3. — J. Quek. Microscop. Club, 1886, ser. 2, N 16, p. 321—330; 1887a, ser. 2, N 17, p. 7—12; 1887b, ser. 2, N 18, p. 63—78; 1887c, ser. 2, N 19, p. 131—148.

G r u n o w A. Die österreichischen Diatomaceen nebst Anschluss einiger neuen Arten von andern Lokalitäten und einer kritischen Übersicht der bisher bekannten Gattungen und Arten. — Verh. Kgl. Zool.-Botan. Ges. in Wien, 1862, Bd 12, S. 315—472.

G r u n o w A. Über die Arten der Gattung Grammatophora. — Beih. Bot. Zentralbl., 1881, Bd 7, S. 1—15.

G r u n o w A. Die Diatomeen von Franz Josefs-Land. — Denkschrift. Math.-naturw. Cl., Kgl. Akad. Wiss. Wien, 1884, Bd 48, S. 53—112.

G r u n o w A. Some critical remarks on the Oamaru Diatom papers of Messrs Grove E. and Sturte J. — J. Quek. Microscop. Club., 1889, ser. 2, vol. 3, N 24, p. 387—391.

H a e c k e l E. Abbildungen und diagnosen neuen Gattungen und Arten von lebenden Radiolarien des Mittelmeeres. — Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1860, S. 835—845.

Haeckel E. Die Radiolarien (Rhizopoda Radiata). Eine Monographie, Berlin (Reimer), 1862. 572 S.
Haeckel E. Report on the Radiolaria collected by H. M. S. «Challenger» during the years 1873—1876. — Rept. Sci. Res. Voy. «Challenger», Zool., Edinburgh, 1887, vol. 18, part 1, 2. 1803 p.
Hajos M. A Szurdokpüspöki Kovaföldrétegek Algái. — Földtani Közlöny, Budapest, 1959, vol. 89, N 2, p. 155—169.
Hajos M. Late cretaceous Archaeomonadaceae, Diatomaceae and Silicoflagellatae from the South Ocean, DSDP, Leg 29, Site 275. — In: Kennett J. P. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 29. Washington, 1975, p. 913—1010.
Hajos M. Upper Eocene and Lower Oligocene Diatomaceae, Archaeomonadaceae and Silicoflagellatae in Southwestern Pacific Sediments, DSDP Leg 29. — In: Hollister C. D. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 35. Washington, 1976, p. 817—883.
Hanna G. D. The lowest known Tertiary diatoms in California. — J. Paleontol., 1927, vol. 1, N 2, p. 103—127.
Hanna G. D. Diatoms and silicoflagellates of the Kreyenhagen shale. — Mining in Calif., 1931, vol. 27, N 2, p. 187—201.
Hanna G. D. The diatoms of Sharktooth Hill, Kern Country, California. — Proc. Calif. Acad. Sci., 4th ser., 1932, vol. 20, N 6, p. 161—263.
Hanna G. D., Brigger A. L. Some fossil diatoms from Barbados. — Occasion. Papers Calif. Acad. Sci., 1964, N 45, p. 1—27.
Hanna G. D., Grant W. Miocene marine diatoms from Maria Madre Island, Mexico. — Proc. Calif. Acad. Sci., 4th ser., 1926, vol. 15, N 2, p. 115—193.
Hasle G. R. Phytoplankton and silicate species from the tropical Pacific. — Skift. Det Norske Videnskapsakad. Oslo, Matemat.-Naturv. Klasse, 1960, N 2, p. 1—50.
Hasle G. R. Fragilariopsis Hustedt as a section of the genus Nitzchia Hasall. — Beih. 39 zur Nova Hedwigia, 1972, p. 111—118.
Hassall A. A. A history of the british freshwater algae (including descriptions of the Diatomaceae and Desmidiaceae). Vol. 1, 2. London, 1844. 462 p.
Hays J. D. Radiolaria and Late Tertiary and Quaternary history of Antarctic seas. — Antarctic Res., ser. 5. Biol. Antarctic Seas, 1965, Vol. 2, Amer. Geophys. Union Press, New York, p. 125—184.
Hays J. D. Stratigraphy and evolutionary trends of Radiolaria in north Pacific deep-sea sediments. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1970, N 126, p. 1—185.
Heiberg P. A. C. Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum. Kjobenhavn, 1863. 135 p.
Hendey N. I. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. — Fishery Investigations, ser. IV, part V: Bacillariophyceae. London, 1964. 317 p.
Hendey N. I. Pyrgopyxis, a new genus of diatoms from a South Atlantic Eocene core.— Occas. Papers Calif. Acad. Sci., San Francisco, Publ. by the Academy, 1969, N 72, p. 1—5.
Hendey N. I. Muelleriella limbata (Ehr.) Van Heurck in Eocene South Atlantic cores. — Beih. 39 zur Nova Hedwigia, 1972, p. 79—94.
Heribaud I. Diatomées d'Auvergne. Clermont-Ferrand—Paris, 1893. 232 p.
Hülsemann K. Radiolaria in plancton from the Arctic drilling station T-3, including the description of three new species. — Arctic Inst. North Amer. Techn. Paper, 1963, N 13, p. 4—52.
Hustedt Fr. Die Kieselalgen Deutschland, Österreichs und Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. — In: Dr. Rabenhorsts Kryptogamen Flora von Deutschland, Österreichs und der Schweiz. Bd 7, 1930, T. 1, Lfg 1—5, S. 1—920; 1931, T. 2, Lfg 1, S. 1—176; 1932, T. 2, Lfg 2, S. 177—320; 1959, T. 2, Lfg 6, S. 737—845.
Hustedt Fr. Diatomeen aus der Antarktis und Südatlantik. — In: Deutsche Antarktische Expedition 1938/1939. Bd 2. Hamburg, 1958, S. 103—191.
Jenkins D. G. New Zealand cenozoic planctonic Foraminifera. — New Zealand Geol. Survay Paleont. Bull., 1971, vol. 42, 278 p.
Jörgensen E. Protophyten und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste. — Bergens Mus. Aabog. for 1899, N 6, S. 1—112.
Jörgensen E. The protist plancton and the diatoms in bottom samples. — Bergens Mus. Skr., 1905, vol. 7, p. 49—151, 195—225.
Kanaya T. Eocene diatom assemblages from the Kellogg and «Sidney» shales, Mt. Diablo area, California. — Sci. Rep. Tohoku Univ., Sendai, Japan, 1957, ser. 2, vol. 28, p. 27—124.
Kanaya T. Miocene diatom assemblages from the Onnagawa formation and their distribution in the correlative formations in northeast Japan. — Sci. Rep. Tohoku Univ., Sendai, Japan, 1959, ser. 2, vol. 30, p. 1—130.
Kanaya T. Some aspects of Pre- Quaternary diatoms in the oceans. — In: Micropaleontology of the Ocean. Cambridge Univ. Press, 1971, p. 545—565.

K a n a y a T., K o i z u m i J. The progress in the yonger Cenozoic diatom biostratigraphy in the northern Circum Pacific Region. — J. Marin. Geol., 1970, vol. 6, N 2, p. 47—67.
K a r s t e n G. Abteilung Bacillariophyta (Diatomeae). — In: E n g l e r A., P r a n t l K. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1928, p. 1—345.
K e l l o g g T. B. Late Quaternary climatic changes. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1976, N 145, p. 77—109.
K e n n e t t J. P., H o u t z R. E., A n d r e w s P. B., E d w a r d s A. R. Cenozoic paleooceanography in southwest Pacific Ocean, Antarctic glaciation and the development of the Circum-Antarctic Current. — In: K e n n e t t J. P. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 29. Washington, 1975, p. 1155—1170.
K i t t o n F. Diatomaceous deposits from Jutland. — J. Quek. Microscop. Club, 1870—1871, vol. 2, part 1, p. 99—102; part 2, p. 168—171.
K l i n g S. A. Radiolaria: Leg 6 of the Deep Sea Drilling Project. — In: F i s h e r A. G. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 6. Washington, 1971, p. 1069—1118.
K l i n g S. A. Radiolaria from the eastern North Pacific, Deep Sea Drilling Project, Leg 18. — In: K u l m L. D. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 18. Washington, 1973, p. 617—671.
K o i z u m i I. Tertiary diatom flora of Oga Peninsula, Akita Prefecture, northeast Japan. — Sci. Rep. Tohoku Univ., Sendai, Japan, 1968, ser. 2, vol. 40, p. 171—240.
K o i z u m i I. Marine diatom flora of the Pliocene Tatsunokuchi formation in Fukushima prefecture. — Trans. Proc. Paleontol. Soc. Japan, 1972, N 86, p. 340—359.
K o i z u m i I. The Late Cenozoic diatoms of Sites 183—193, Leg 19. — In: G r e a g e r J. S. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 19. Washington, 1973a, p. 805—855.
K o i z u m i I. The stratigraphic ranges of marine planktonic Diatoms and diatom biostratigraphy in Japan. — Mem. Geol. Soc. of Japan, 1973b, N 8, p. 35—44.
K o i z u m i I. Late cenozoic diatom biostratigraphy in the Circum-North Pacific region. — J. Geol. Soc. Japan, 1975a, vol. 81, N 10, p. 611—627.
K o i z u m i I. Neogene diatoms from the western margin of the Pacific Ocean, Leg 31. — In: I n g l e Ir. J. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 31. Washington, 1975b, p. 779—819.
K o i z u m i I. Diatom events in late cenozoic Deep-Sea Sequences in the North Pacific. — J. Geol. Soc. Japan, 1975c, vol. 81, N 9, p. 567—578.
K o i z u m i I. Neogene diatoms from the Northwestern Pacific Ocean, Deep Sea Drilling Project. — In: K a r i n g D. E. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 32. Washington, 1975d, p. 865—880.
K o l b e R. W. Diatoms from equatorial Pacific cores. — Rep. Swed. Deep-Sea Exped., 1954, vol. 6, fasc. 1, p. 1—49.
K ü t z i n g F. T. Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. — Nordhausen, 1844, S. 1—152, Taf. 1—30.
L o e b l i c h A. R. III, L o e b l i c h L. A., T a p p a n H., L o e b l i c h A. R. Jr. Annotated index of fossil and recent Silicoflagellates and Ebridians with descriptions and illustrations of validly Proposed. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1968, N 106, p. 1—319.
L o h m a n K. E. Pliocene diatoms from the Kettleman Hills, California. — U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 189-C, 1938, p. 81—102.
L o h m a n K. E. Middle Miocene diatoms from the Hammond Well. — In: Cretaceous and Tertiary Subsurface Geology. Maryland Department of Geology, Mines and Water Resources. Bull. 2, 1948, p. 151—187.
L o n g J. A., F u g e D. P., S m i t h J. Diatoms of the Moreno Shale. — J. Paleontol., 1946, vol. 20, N 2, p. 89—118.
M a l l o r y V. S. Lower Tertiary biostratigraphy of the California Coast Ranges. Tulsa—Oklahoma, USA, 1959. 416 p.
M a n n A. Report on the diatoms of the Albatross voyages in the Pacific Ocean, 1888—1904. — Contrib. U. S. Nat. Herbarium, Washington, 1907, vol. X, part 5, p. 221—443.
M a n u m S. B. Dinocysts in Tertiary Norwegian-Greenland sea sediments (Deep Sea Drilling Project Leg 38) with observations on palynomorphs and palynodebris in relation to environment. — In: T a l w a n i M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 897—919.
M a r g o l i s S. V., K e n n e t t J. P. Antarctic glaciation during the Tertiary recorded in Sub-Antarctic deep-sea cores. — Science, 1970, vol. 170, p. 1085—1087.
M a r t i n G. C. Radiolaria. — Maryland Geol. Surv., Baltimore, 1904, p. 447—459.
M a r t i n i E. Neue Daten zum Paläozän und Unter-Eozän im südlichen Nordseebecken. Das Nordwestdeutsche Tertiärbecken. — Beitr. N 26, Newslett. Stratigr., 1977, Bd 6, N 2, S. 97—105.
M a r t i n i E., M ü l l e r C. Eocene to Pleistocene silicoflagellates from the Norwegian-Greenland sea (DSDP Leg 38). — In: T a l w a n i M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 857—895.

Mast H. Die Astrosphaeriden. — Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee-Exped., 1910, Bd 19, H. 14, S. 123—190.
McCollum D. W. Diatom stratigraphy of the Southern Ocean. — In: Hayes D. E. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 28. Washington, 1975, p. 515—571.
McWilliams R. G. Discussion on the paper: "Age and correlation of the Eocene Ulatisian and Narizian Stages, California" by P. L. Steineck and J. M. Gibson-Authors'reply. — Geol. Soc. Amer. Bull., 1972, vol. 83, N 2, p. 533—536.
Meister Fr. Seltene und neue Kieselalgen. II. — Ber. Schweizerischen Botan. Ges., 1937, Bd 37, S. 258—276.
Mertz D. Micropaleontologische und sedimentologische Untersuchung der Pisco Formation Suaperus. — Paleontographica, 1966, Vol. 118, S. 1—51.
Müller C. Tertiary and Quaternary calcareous nannoplancton in the Norwegian-Greenland sea, DSDP, Leg 38. — In: Talwani M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 823—841.
Nakaseko K. On superfamily Liosphaericae (Radiolaria) from sediments in the sea near Antarctica. — Special publications from the Seto marine biological laboratory. Biological results of the Japanise Antarctic research expedition. Vol. 2. Osaka, 1959, p. 3—21.
Nakaseko K. Neogene Cyrtoidea (Radiolaria) from the Isozaki Formation in Ibaraki Prefecture, Japan. — Osaka Univ. Sci. Rep., 1963, vol. 12, N 2, p. 165—196.
Nakaseko K. On some species of the genus Thecosphaera from the Neogene Formations, Japan. — Osaka Univ. Sci. Rep., 1971, vol. 20, N 2, p. 59—66.
Nakaseko K., Sugano K. Neogene radiolarian zonation of Japan. — Geol. Soc. Japan Mem., 1973, N 8, p. 23—33.
Nigrini C. Radiolaria in pelagic sediments from the Indian and Atlantic oceans. — Bull. of Scripps Institution of the Oceanography, La Jolla, California, 1967, vol. 11, p. 1—125.
Nigrini C. Radiolarian assemblages in the North Pacific and their application to a study of Quaternary sediments in core V. 20—130. — Geol. Soc. Amer. Mem., 1970, N 126, p. 139—183.
Nigrini C. Tropical cenozoic Artostrobiidae (Radiolaria). — Micropaleontology, 1977, vol. 23, N 3, p. 241—269.
Nitzsch Ch. L. Beitrag zur Infusorienkunde oder Naturbeschreibung der Zerkarien und Bacillarien. — Neue Schrift. Naturforsch. Ges. Halle, 1817, Bd 3, H. 1, S. 128.
Ostenfeld C. H., Knudsen M. Jagttaget ser over Overflandevandets Temperature, Saltholdighed og Plankton paa islandske og grönlandske Skibstrouter in 1899. Kjobenhavn, 1899. 92 p.
Pantocsek J. Beitrage zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. Bd 1. Berlin, 1886. 76 S.
Pantocsek J. Beitrage zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. Bd 2. Berlin, 1889. 122 S.
Phillips F. J. Discussion on the paper "Age and correlation of the Eocene Ulatisian and Narizian Stages, California", by P. L. Steineck and J. M. Gibson-Authors' reply. — Geol. Soc. Amer. Bull., 1972, vol. 83, N 7, p. 2217—2222.
Pitman W. C., Talwani M. Sea floor spreading in the North Atlantic. — Geol. Soc. Amer. Bull., 1972, vol. 83, N 3, p. 619—646.
Plaziat J.-C. Les provinces paleo-biogeographiques continentales de l'Europe occidentale à la fin du Cretace et au debut du Tertiaire. — 5-e Reun. ann. sci. terre, Rennes, 1977, p. 380.
Popofsky A. Die Radiolarien der Antarktis. — Deutsche Südpolar Exped. 1901—1903. Berlin, 1908, Bd 10, Zool., Bd 2, H. 3, S. 183—305.
Popofsky A. Die Sphaerellarian des Warmwassergebietes. — Deutsche Südpolar Exped. 1901—1903. Berlin, 1912, Bd 13, Zool., Bd 5, H. 2, S. 75—159.
Popofsky A. Die Nassellarien des Warmwassergebietes. — Deutsche Südpolar Exped. 1901—1903. Berlin, 1913, Bd 14, Zool., Bd 6, H. 2, S. 217—416.
Principi P. Contributo allo studio dei Radiolarii Miocenici Italiani. — Boll. Soc. Geol. Ital., 1909, vol. 28, p. 1—22.
Ralfs J. Sub-group Diatomeae or Diatomaceae. — In: Pritchard A. A history of Infusoria, including the Desmidiaceae and Diatomaceae British and foreign. London, 1861, p. 756—947.
Rattray J. A revision of genus Actinocyclus Ehr. — J. Quek. Microscop. Club, ser. 2, 1890a, N 4, p. 137—212.
Rattray J. A revision of the genus Coscinodiscus Ehr. and of some allied genera. Edinburgh, 1890b, 244 p.
Řeháková Z. Marine Diatoms in Helvetian sediments of the central Paratethys. — Beih. 53 zur Nova Hedwigia, 1975, p. 293—303.
Řeháková Z. Marine planktonic diatom zones of the Central Paratethys Miocene and their correlation. — Věstnik Ústredniho ústavu Geologického, 1977, vol. 52, p. 147—157.

Reinhold T. H. Fossil diatoms of the Neogene of Java and their zonal distribution. — Verh. Geol.-Mijnbouwkundig Genootschap Nederland en Koloniën, Geol. Ser., Deel XII Blz. 1—132, 1937, p. 43—132. 21 pls.

Riedel W. R. Radiolaria in Antarctic sediments. — British-Australian-New Zealand Antarct. Res. Exped. Reports, 1958, ser. B, vol. VI, p. 10, p. 217—255.

Riedel W. R., Sanfilippo A. Radiolaria. — In: Bader R. C. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 4. Washington, 1970, p. 503—575.

Riedel W. R., Sanfilippo A. Cenozoic radiolaria from the western tropical Pacific. — In: Winterer E. L. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 7. Washington, 1971, p. 1529—1671.

Riedel W. R., Sanfilippo A. Cenozoic radiolaria from the Carribbean. — In: Edgar N. T. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 15. Washington, 1973, p. 705—751.

Riedel W. R., Sanfilippo A. Radiolaria from the South Indian Ocean, DSDP Leg 26. — In: Davies T. A. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 26. Washington, 1974, p. 771—813.

Roper F. C. S. On the genus Biddulphia and its affinities. — Trans. Microscop. Soc. London, 1859, vol. 7, p. 1—24.

Ross R. On some fossil species of Hemiaulus. — Trans. Bot. Soc. Edinb., 1971, vol. 41, p. 323—342.

Ross R., Sims P. Generic limits in the Biddulphiaceae as indicated by the scanning electron microscope. — In: Heywood V. H. Scanning Electron Microscopy; systematic and evolutionary Application. London—New York, 1971, p. 155—177.

Ross R., Sims P. The fine structure of the frustule in centric diatoms: a suggested terminology. — Brit. Phycol. J., 1972, vol. 7, p. 139—163.

Ross R., Sims P. Observations on family and generic limits in the Centrales. — Beih. 45 zur Nova Hedwigia, 1973, p. 97—131.

Rutten M. G., Wesnik H. Paleomagnetic dating, glaciation and chronology of Plio-Pleisticene in Iceland. — Intern. Geol. Congr. Sess. 21, 1960, part 4, p. 62.

Sachs H. M. Quantitative radiolarian-based paleo-oceanography in Late Pleistocene subarctic sediments. Ph. D. Diss. Brown Univ. Oregon, 1973, p. 1—201.

Sanfilippo A., Riedel W. R. Post-Eocene "closed theorepid" radiolarians. — Micropaleontology, 1970, vol. 16, N 4, p. 446—462.

Sanfilippo A., Riedel W. R. Cenozoic Radiolaria (exclusive of Theoperids, Artostrobiids and Amphipyndacids) from the Gulf of Mexico, Deep-Sea Drilling Project, Leg 10. — In: Worzel J. L. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 10. Washington, 1973, p. 475—611.

Schmidt A. Atlas der Diatomaceen kunde. Continued by M. Schmidt, F. Fricke, O. Müller, H. Heiden and F. Husted. Leipzig—Berlin, 1874—1959.

Schrader H.-J. Die Pennaten Diatomeen aus dem Obereozän von Oamaru, Neuseeland. — Beih. 28 zur Nova Hedwigia, 1969, p. 1—124.

Schrader H.-J. Cenozoic diatoms from the northeast Pacific. — In: Kulm L. D. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 18. Washington, 1973a, p. 673—797.

Schrader H.-J. Stratigraphic distribution of marine Denticula species in Neogene North Pacific sediments. — Micropaleontology, 1973b, vol. 19, N 4, p. 417—430.

Schrader H.-J. Revised diatom stratigraphy of the Experimental Mohol drilling Guadalupe Site. — Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, 1974, vol. 39, N 23, p. 517—562.

Schrader H.-J. Cenozoic planctonic diatom biostratigraphy of the southern Pacific Oceans. — In: Hollister C. D. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 35. Washington, 1976, p. 605—671.

Schrader H.-J., Björklund K., Manum S., Martini E., Van Hinte J. Cenozoic biostratigraphy, physical stratigraphy and paleooceanography in the Norwegian-Greenland sea, DSDP Leg 38, Paleontological synthesis.— In: Talwani M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 1197—1211.

Schrader H.-J., Fenner J. Norwegian sea cenozoic diatom biostratigraphy and taxonomy. — In: Talwani M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 921—1099.

Schröder O. Die nordischen Spumellarien. — Nordisches Plankton, Kiel—Leipzig, 1909, Bd 7, Lfg 11, Pt. 17, S. 1—66.

Schröder O. Die nordischen Nassellarien. — Nordisches Plankton, Kiel—Leipzig, 1914, Bd 7, Lfg 17, S. 67—146.

Schulz P. Diatomeen aus senonen Schwammgesteinen der Danziger Bucht. — Botan. Arch., 1935, Bd 37, H. 3, S. 383—413.

Schütt F. Bacillariales (Diatomeae). — In: Engler A., Prantl K. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. T. 1, Abt. IB. Leipzig, 1896, S. 31—150.

Simonsen R. Ideas for a more natural system of the centric diatoms. — Beih. 39 zur Nova Hedwigia, 1972, p. 37—54.

Simonsen R., Kanaya T. Notes on the marine species of the diatom genus Denticula Kütz. — Rev. Hydrobiol., 1961, vol. 46, p. 498—513.

Soper N. J., Higgins A. C., Downie C., Mattews D. W., Brown P. E. Late cretaceous — early tertiary stratigraphy of the Kangerdlugssuag area, east Greenland, and the age of opening of the north-east Atlantic. — J. Geol., 1976, vol. 132, N 1, p. 85—104.
Stainforth R. M., Lamb J. L., Luterbacher H., Beard J. H., Jeffords R. M. Cenozoic planktonic foraminiferal zonation and characteristics of Index Forams. — Univer. Kansas Paleontol. Contrib., 1975, article 62, 425 p.
Steineck P. L., Gibson J. M. Age and correlation of the Eocene Ulatisian and Narizian Stages, California. — Geol. Soc. Amer. Bull., 1971, vol. 82, N 2, p. 477—480.
Stöhr E. Die Radiolarienfauna der Tripoli von Grotte, Provinz Girgenti in Sicilien. — Paleontographica, 1880, Bd 26 (Ser. 3, Bd 2), S. 69—124.
Strauch F. Phylogenese, Adaptation und Migration einiger nordischer mariner Molluskengenera (Neptunea, Ponomya, Cyrtodaria und Mya). — Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges., 1972, Bd 531, S. 1—211.
Talwani M., Udintsev G. B. Tectonic synthesis. — In: Talwani M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 1213—1242.
Talwani M., Udintsev G. B., White S. M. Introduction and explanatory notes, Leg. 38, Deep Sea Drilling Project. — In: Talwani M. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Vol. 38. Washington, 1976, p. 3—19.
Tempère J., Peragallo H. Diatomées du Monde Entier. 2 ed. Arcachon, 1915. 480 p.
Truan A., Witt O. Die Diatomeen der Polycystinenkunde von Jeremie in Hayti. Westindien. Berlin, 1888. 24 S.
Van Heurck H. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers, 1880—1885, p. 1—235.
Van Heurck H. Traité des Diatomées. Anvers, 1899. 572 p.
Vinassa P. E. Radiolari Miocenici Italiani. — Roy. Accad. Sci. Bologna Mem., 1900, ser. 5, vol. 8, p. 565—595.
Wall J. H. Diatoms and radiolarians from the Cretaceous system of Alberta. A preliminary report. — Geol. Assoc. Canadian Spec. Papers, 1975, N 13, p. 390—410.
Wallich G. C. On the siliceous organisms found in the digestive cavities of the Salpae, and their relation to the Flint nodules of the Chalk Formation. — Trans. Microscop. Soc. London, 1860, vol. 8, N. S., p. 36—55.
Witt O. Ueber den Polierschiefer von Archangelsk—Kurojedowo in Goub. Simbirsk. — Verh. Russ. Mineralog. Ges., 1886, Ser. 2, Bd 22, S. 137—177.
Wornardt W. W. Miocene and Pliocene marine diatoms from California. — Occasion. Papers Calif. Acad. Sci., 1967, N 63, p. 1—108.
Wornardt W. W. Eocene, Miocene and Pliocene marine diatoms and silicoflagellates studied with the scanning electron microscope. — Proc. II Planctonic Conference, Roma 1970. Roma, Edizioni Tecnoscienza, 1971, p. 1277—1300, 16 pls.

Дополнение

(Джинoридзе Р. Н., Жузе А. П., Королева-Голикова Г. С., Козлова Г. Э., Нагаева Г. С., Петрушевская М. Г., Стрельникова Н. И.) Dzinoridze R. N., Jousé A. P., Koroleva-Golikova G. S., Kozlova G. E., Nagaeva G. S., Petrushevskaya M. G., Strelnikova N. I. Diatom and radiolarian cenozoic stratigraphy, Norwegian basin; DSDP Leg 38. — In: Talwani M., Udintsev G. et al. Initial reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 38, part 2, Washington, 1979, p. 289—345, pls. 1—41.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ВИДОВЫХ И ИНФРАВИДОВЫХ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ

abnormis, Hemiaulus 19, **53**, 59, рис. 125—127
acanthica, Lipmanella 85, 139, рис. 252, 253
acanthicum, Dictyoceras 137
acephala, Eucyrtidium 149, 150
acephala, Lithomitra 150
acephala, Lithomitrella 77, **150—154**, рис. 380, 409, 487
acephala, Siphocampe 150
actinocycloides, Coscinodiscus rothii var. 25
Actinocyclus sp. **47**, рис. 74
aculeifera, Pterotheca 60
aculeifera, Pyxilla 60
acuminata, Lithocampe 146
acuminatum, Eucyrtidium 168
advena, Tripilidium clavipes 116
aemiliana, Stichocorys 147
affinis, Hemiaulus 55
africanus, Coscinodiscus aff. 18
akitaensis, Thecosphaera 91
alata, Dorcadospyris 80
alata, Rhizosolenia 31, 48
alcicornis, Elaphospyris 157
alcmenae, Euceryphalus 135
alsatica, Turrilina 10, 160
alternans, Huttonia 50
altus, Hemiaulus 54
ambiguus, Hemiaulus 21
americana, Pseudopyxilla 24, 29
amphiceros, Cocconeis 64
amphiceros, Rhaphoneis 27
amphizona, Tricolocampe 149
ancoratum, Cladoscenium 73, 118, рис. 304
andriashevi, Theocyrtis 74, 82, **145**, рис. 392, 525
aneotos, Cinclopyramis 83, рис. 265
angularis, Rhaphoneis aff. **64**, рис. 178
angusta, Theocorys 133
anisoxyphos, Amphisphaera 73, рис. 238
annulatus, Artostrobus 85
annulatus, Melonis 10
antarctica, Prunopyle 98
antarctica, Saccospyris 166
antarctica, Thecosphaera 93
antarcticum, Spongoplegma 94
antarcticus, Hemiaulus 52
antedenticulata, Antarctissa 124
antergressa, Bolivina 77
antillarum, Triceratium 49
antilope, Lophoconus 136
antiqua, Ebriopsis 21, 27
antiqua, Huttonia 50
antiqua, Thalassiosira 14, 29, 39
antiquus, Distephanus 11, 17
apiculata, Dictyocha triacantha var. 17, 18, 19
apiculata, Lophophaena 125, 126, рис. 491
apiculata, Mesocena 19, 22, 23, 26, 27
apiculata, Mesocena aff. 28
apiculata, Pyxidicula 35
appennica, Botryocella 156
aquaticus, Cladococcus 94
arachnea, Lithomitra 153
arachnoides, Plagiacantha 85
archangelskiana, Corbisema 23
architecturalis, Melosira 18, 20
arctica, Melosira 30
arctica, Stephanopyxis turris var. 35, **37**, рис. 5, 6, 9, 13
arctissa, Lophophaenoma 82, **125**, рис. 339—342, 493, 494
argus, Coscinodiscus 19, 41
argus, Coscinodiscus aff. 41
argus, Coscinodiscus argus f. 18, 41, рис. 52
armata, Cyrtophormis 146
aspera, Cenosphaera 74, 83, **87**, рис. 203, 426
aspera, Dictyocha 21
asperulus, Liradiscus 21
asperum, Calocyclas **144**, рис. 389, 505—508
asperum, Eucyrtidium 144
asteriscus, Astrophacus 101
asteriscus, Heliodiscus 101
asteroides, Coscinodiscus 17, **41**, рис. 39, 40
asteromphalus, Coscinodiscus 25, 30, 31
asteromphalus, Coscinodiscus asteromphalus var. 42
asteromphalus, Coscinodiscus aff. 23
auricula, Nonionella 14
auriculaleporis, Artobotrys 73, 137, рис. 397, 515
aurita, Biddulphia 31
aurita, Lithocampe 147, 148
australis, Botryostrobus 148

bachmanni, Dictyocha aff. 27
balaustium, Eucampia 57
barbadense, Eucyrtidium 144
barbadense, Pterocyrtidium 140
barbadense, Theocyrtis 145
barbadense, Triceratium 13, **16**, 18—20, 52, рис. 144—150
barbadensis, Creswellia 35

barbadensis, Peponia 19
barbadensis, Stephanopyxis 19, 22, 25, 35, рис. 7, 8
barbadensis, Stephanopyxis aff. 24
barboi, *Pyxidla* (Rhizosolenia) 48
barboi, Rhizosolenia **7**, 13, 14, 28, 29, **48**, рис. 91
basilica, Triceratium **17**
bella, Lithocampana 73, 82, рис. 269, 270, 489
bellum, Lychnocanium 73
bendaensis, Navicula 18
beroes, Actinomma 85, 98, рис. 210, 211
beroes, *Haliomma* 98
biapiculata, Naviculopsis 19, 22, 23
biauritum, Eucyrtidium 136
biconica, Lithocampe 146
biconica, *Stichocorys* 12, 146
biconicum, Stichopodium 12, 80, 83, 84, **146**, 147, рис. 406, 407, 527, 528
biconstrictus, Ommatogramma, 82, **109**, рис. 510—514
biconstrictus, *Spongurus* 109
bicorne, *Eucyrtidium* 136
bicornis, Artobotrys рис. 278, 279, 368, 393
bicornis, Eucecryphalus 134, рис 375
bicornis, Pseudodictyophimus 85, **118**, 165, 168, рис. 310
bicorona, Diplocyclas 135
biddulphiana, Conferva 49
bidentula, Eunotia 30
bifasciculatus, Cromyechinus 98
biharensis, Cymatosira 13, 28, **63**
bilobatus, Spongurus 109
bimucronata, Corbisema 18, 19, 76
biradiata, Rylandsia 18
birminghami, Spongaster 106
bispina, *Amphicyclia* **76**, 103
bispina, Heterosestrum 77
bispiculum, Axoprunum 99
bispiculum, *Stylacontharium* 99
bombus, Dictyoceras 137
boreale, Actinomma 98
borealis, Botryopera 85, 122
borealis, Chaetoceros 31
borealis, Cromyechinus 98, рис. 212
borealis, Theocorys 136
botryocyrtis, Lithostrobus 147
brevispinus, Spongotrochus 108
bulloides, Globigerina 6, 8, 10, 14
bulloides, Sphaeroidinina 10
buspinigerum, Prunopyle 98

cachoni, Lampromitra 74, **128**, 130, рис. 362, 363, 497
californica, Actinommura 72—74, 77
californica, Cornutella 74, 77, рис. 261—263, 535
californicum, Cladogramma **60**, рис 161
callosus, Dictyophimus (?) 13, 78, 83, **143**, рис. 256, 257
calvertense, Eucyrtidium 78, 146, 147, 163
campanula, Ceratocyrtis 112
campanulaeformis, Gondwanaria 141
cannopiloides, Distephanus speculum var. 29
capitata, Antarctissa 124
capitata, *Lithomelissa* 124
capito, Lophophaena 121
carinata, Odontotropis 16, 17, 19
cellulosa, Theocorys 133
centralis, Coscinodiscus 31
cerathophorus, Peripyramis 74, 77, 82, **111**, 112, рис. 247
cervicornis, Elaphospyris 157
chabakovi, Ellipsoxiphus 99, 100
charlestonensis, Porodiscus 106, 107
chenevieri, Pseudotriceratium 19, **51**, рис. 152, 153
chenevieri, *Pseudotriceratium* aff. 51
chenevieri, *Triceratium* 51
churchi, Plegmosphaera 94
cienkowskii, Stichopodium 146, 147
circularis, Plectodiscus 73, 77
circumtexta, Peripyramis **111**, рис. 248
Cladogramma sp. **60**, рис. 160
cladoscenium, Tripodiscinus рис. 286
clathrata, Cornutella 78, **111**, 152, рис. 258, 259
clathratus, Dictyocircus 85
clavata, Rhaphoneis рис. 179, 180
claviger, Hemiaulus 58
clavipes, Tripodiscinus 73, рис. 302
clavipes, *Tripilidium* 116
clevei, Lithomitra 155, рис. 425
clevei, Lophophaena 85, **126**, рис. 350—353, 492
clevei, Phorticum 167
clevei, Pseudodictyophimus **118**, рис. 308
clivosa, Pantoscekia 25
clivosus, Phacodiscinus testatus 71, 82, **101**, рис. 244, 450
communis, *Spongodiscus* 106, 107
communis, Stylospongia 73, 77
compacta, Cyrtocalpis 152, рис. 255, 421
compositum, Heterosestrum 105
compositum, *Polydiscus* 103
comta, Cyclotella 14
concentricus, Spongodiscus 107
conglobata, Globigerina 77
conica, Lipmanella japonica 13, 78, 79, **139**, рис. 315, 399
conicum, Stichopodium martellii 147
convexa, Thalassiosira 28, 29
corbula, Lithocampe 149
cornuta, *Cycladophora* 135
cornuta, *Diplocyclas* 135
cornuta, Eucecryphalus 80, 83, 84, **135**, 165, рис. 377, 379
cornuta, *Halycalyptra* 135
cornutoides, Cycladophora davisiana 135
cornutum, Carpocanium 135
corona, Stephanopyxis 25, 35, рис. 21, 22
corona, *Systephania* 35
coronata, Lampromitra 128
corythium, Lithomelissa 118
coscinodiscus, Craspedodiscus 18, 44
costata, Calocycletta 79, 80, 81
costata, Pterotheca 17
costatum, Sceletonema 31
craspedota, Eucecryphalus 85, 135, рис. 374
crassipes, Tripospyris 157
craticulatus, Spongodiscus 108, рис. 438—440
cribrosa, Lophocorys 136
crisae, Dictyophimus 142, 143
cristata, Amphisphaera 99
cristata, Cenosphaera **87**, 165, рис. 204, 205
cruciata, Sethophormis 130
cruciforme, Triceratium 50
crux, Distephanus, **17**, 23, 26—28

cuccularis, Ceratocyrtis 78—80, 83, 84, **112**, 115, рис. 287, 288, 294, **466—468**
cuccularis, *Cornutella* 112
curvatulus, Coscinodiscus 31
curvatulus, Hemiaulus 53, **54**, рис. 124
cycloides, Spongocyclia 106
cyrtoloba, Botryopera 122
cylindrica, Tricolocampe 155
cylindrus, Spongurus 109
cylindrus, Stephanopyxis turris var. 21—24, **37**, рис. 10, 11, 15

dactylica, Theocampe 155
danicum, Goniothecium odonetllum var. 22, 24
danicus, Hemiaulus 54
danicus, Odontotropis 17
davisiana, *Cycladophora* 13, 135
davisiana, Diplocyclas 7, 83, 84, 136, 167
debilis, Coscinodiscus **42**, рис. 62
decipiens, Chaetoceros 31
decipiens, Thalassiosira 28
decora, Periphaena 100
decoratum, Goniothecium 13, 22, 23, 24. 59, рис. 185—189
decrescenoides, Coscinodiscus 18
decrescens, Coscinodiscus 17
decrescens, Coscinodiscus decrescens var. 17
defectus, Stephanopyxis 17, **35**, 36, рис. 24—27
deflandrei, Dictyocha 19
deflandrei, Gondwanaria 137
delicatissima, Nitzschia 31
delicatulum, *Echinomma* 97
delicatulum, *Heliosoma* 97
delicatulum, Hexacontium 78, 80, 83, 84, **97**, 165, рис. 229—231
delicatulum, *Hexacromyum* 97
delmontensis, Stichocorys **146**
densa, Staurodictya 103
densum, Staurocromyum 103
dentata, Anomalocantha 78, 80, 83, 84, **87**, 163, 165, рис. 219, 427
dentata, *Heterocantha* 87
denticulata, Antarctissa 124
denticulatum, Goniothecium 25
deodora, Biddulphia **49**, рис. 157
diabloensis, Theocyrtis 145
diaphana, Xanthiopyxis 25
dictyoceras, Lithornithium 137
dictyopodium, Stichopodium 146
dili, Spongomelissa 120
diplacantha, Hexalonche **83**, 85, рис. 222—225
directa, Pseudopyxilla **60**, рис. 90
directa, *Pyxilla* 60
disymmetricus, Schizodiscus 108
docilis, Lithomitra 149
dogieli, Gondwanaria 13, 81, 83, 84, **140**, 141, рис. 400, 401
dogieli, *Sethoconus*, 139 140
doliolus, Pseudoeunotia 30
doronicum, Anthocyrtidium 137
dubium, Cladogramma 28
dubium, Dimerogramma aff. 23
dujardinii, Stylospira, 107, 108
duplus, Astrophacus, 75 76

echiniscus, Spongotrochus glacialis 83, **108**, рис. 434—436
echinosphaera, Haliomma 91
edita, Stephanopyxis 17, 36
ehrenbergii, *Lithomelissa* 121
ehrenbergii, Triceratium 47
eldholmii, Cyrtocapsella 12, 79, 146
elegans, Clathrocyclas 71, 76, 82, **133**, рис. 387
elegans, Hemiaulus 17
elegans, Lithomitrella 77, 150
elegans, Pseudodimerogramma 13, 23
elegans, *Sethocyrtis* 133
elegans, Spirocyrtis 146
ellipsoides, Arachnocalpis 116
elliptica, Diploneis 14
elliptica, Jousea 18
elliptica, Stylospongia 77, 82, **106**, 107, рис. 462
ellipticus, *Porodiscus* 106
elizabethae, *Lithomitra* 153
elizabethae, Lithomitrella 71, 72, 82, 150, **153**, 154, рис. 418, 419, 483—486, 540—544
elizabethae, *Siphocampe* 153
elongata, Pseudodimerogramma 23
elongata, Rhaphoneis 23, 24
embrionalis, Lithomitra 74, 77, 83, **155**, рис. 423, 424
endoi, Coscinodiscus 25
eocenica, Anomalocantha dentata 73, 74, 77, 90, рис. 220, 221
equiceps, Dictyocephalus 124
eruca, Lithomitra 155
eulensteinii, Stictodiscus **47**, рис. 92
eulensteinii, *Triceratium* 47
euporus, Botryostrobus 148
excavata, Trinacria 8, 19
excavata, Trinacria excavata f. 18
excentrica, Thalassiosira 6, 28, 29
exculpta, Trinacria 18
expositus, Sethocyrtis 131, 134
extensa, *Calocyclas* 131
extensa, Clathrocyclas 71—73, 77, 82, **131**, рис. 386, 504
extincta, Nitzschia aff. 69
extigua, Epistominella 14
extima, Haliomma (?) 13, 74, 75, 78, 83, **93**, рис. 215, 216

fallax, Pseudotriceratium 51
favus, Triceratium 52
februatus, Hemiaulus 55
fibula, Dictyocha 17, 19
fibula, Dictyocha fibula var. 18
filiformis, Pseudodimerogramma 13, 23
flexuosa, Corbisema 21
foliacea, Naviculopsis 19
formosa, *Hexacyclia* 103
formosum, Heterosestrum 72, 75, 76, 82, **103**, рис. 441—445
fossile, Dimerogramma aff. 23
fossilis, Cymatosira 23
fossilis, Thalassiosira gravida f. 12, 28, 29, **38**, рис. 32
foveolata, Lophophaena 136
fraga, Thalassiosira 24, 26
fragilis, Phacodiscus 101
frauenfeldii, Asterionella 67
frenguellii, Dictyocha 19
fulum, Dimerogramma aff. 23
furcaspiculata, Lithamphora 148
furcellatus, Chaetoceros 30, 31
furcigerum, Dimerogramma aff. 23

galea, Lithocorythium **155**
galea, Sethoconus 115

galeaorci, Lophophaena 125, 136
gamphonyxos, Androcyclas 85
gegenbauri, Euceryphalus 134, рис. 376
geminata, Lithobotrys рис. 273—275
gemmata, Grunowiella 11
gemmifera, Rhaphoneis 27, **64**, рис. 182, 183
giganthea, Polypleuris рис. 268
glacialis, Hemiaulus polymorphus var. 21, **56**
glacialis, Porosira 28, 30, 31
glacialis, Spongotrochus, 78, 81, 83, 85, **108**, 165, 167
glaudicium, Lophophaena 124
globosa, Xathiopyxis 21, 24, **62**, рис. 159
goetheana, Ceratocyrtis cuccularis 112, рис. 294
goetheana, Cycladophora 112
gonioxyphos, Stylosphaera 71
gorskii, Spongastericus 75, 76
gracilis, Angulogerina 10
gracilis, Stylodictya 77, 105
gracilipes, *Dictyophimus* 118
gracilipes, Pseudodictyophimus 78, 83—85, **118**, рис. 309
grande, Lychnocanium 80, **143**, 165, рис. 385
grandis, Phacodiscinus testatus 13, 72, 73, 74, 76, 82, **100**, рис. 242, 243
gravida, Thalassiosira 6, 28—31, 38
gravida, Thalassiosira gravida f. **38**, рис. 33
guttula, Nitzschia **69**, рис. 197

haeckeli, Lithomelissa 72—74, 82, **121**, рис. 283—285
haeckeli, Ommatodiscus 77, 78, **108**, рис. 509
haliformis, Acathosphaera 93, рис. 267
hanzawae, *Stephanogonia* 61
hastata, Stylodictya 82, 105
himesphaericus, Cannopilus 23, 26, 28
hexacantha, Dictyocha 19, 76
hexactis, Actinomma 96
hexagona, Distriactis 103
hexagona, Lagena 10
hexalactis, Sethophormis 130
hexasteriscus, Astrophacus 72—74, **102**, рис. 234, 235, 437
hexasteriscus, *Heliodiscus* **102**
hiemalis, Rhizosolenia hebetata f. 14, 28, 29, 31
himilis, Globigerinoides
hindei, Hexalonche 96
hirundo, Dictyophimus 143
hispida, Cenosphaera 80, 87
hispida, Stylosphaera 80, 84, 98
hister, Lipmanella рис. 316
histricosa, Ceratocyrtis 85, **115**, рис. 292, 293
histricosa, *Helotholus* 115
holtedahli, *Actinomma* 12, 81, 95
holtedahli, Cromyospaera (?) aff. 12, 80, 83, 95, рис. 218
horrida, Corythomelissa 120
horrida, Pseudodictyophimus 78, **120**, рис. 305, 306
hostilis, Hemiaulus 18, 53, **57**, рис. 130
humilis, Globigerinata 6
humunica, Sceptroneis 23
hustedtii, Denticula 12, 14, 26—29, 68, рис. 190
huxley, Stylospongia 105, 106
hyalina, Denticula 12, 26
hyalina, Pseudopodosira 8
hyalina, Thalassiosira 31, 40
hyalina, Thalassiosira aff. 29, **40**, рис. 31
hybrida, Coscinodiscus asteromphalus var. 17, 18, **41**, рис. 42—44
hyperborea, Liriospyris 85, 165, рис. 250
hystrix, Phormacantha 85

imbricata, Lithomitra 155
immensa, Haliomma 74, 75, 78, 83, **91**, 93, рис. 213, 214, 233
imperfecta, Brightwellia 19
impressus, Spongodiscus 107
inchoatus, Heliodiscus 102
incisus, Hemiaulus 21
inerme, Haliomma 91
inermis, *Rhizosolenia curvirostris* var. 48
inflatum, Stichopodium 78, 147, 165
ingens, Actinocyclus 12, 26, 27, **46**
insecta, Lipmanella 139, рис. 319, 320
insectum, *Dictyoceras* 137
intermedia, Stephanopyxis turris var. 21, 25, **37**, рис. 12, 14, 16
intricatus, Astrophacus hexasericus 72—74, **102**, рис. 234, 235, 437
ionis, Euceryphalus 135
irinae, Xiphosphaera 99
irregulare, Haliomma 94
irregulare, Stylodictya 13, 105, рис. 428, 429
irregularis, *Actinoptychus* 45
irregulata, Thalassiosira 13
islandica, Islandiella 14
isomera, Haliomma extima 94
isopera, Theocorys, 79, 81
isozakiense, Conarachnium 135

japonica, Cyrtocapsella 78
japonica, *Gondwanaria* (?) 13, 79, 139, 140
japonica, Lipmanella 12, 78—81, 83, **139**, 165, рис. 315, 316, 339
japonica, *Sethocyrtis* 137, 139
japonica, Thecosphaera 80, 97
johnsoniana, Pyxilla 21, 47
joides, Botryostrobus 74, 77, 82, **148**, рис. 361
jouseana, Synedra 13, 25, 26
jouseana, Synedra jouseana f. **65**

kamajanensis, Nitzschia 28
kamtschatica, Denticula 28, 29, 68
kamtschatica, Denticula aff. 7, 13, 28, 68, рис. 192
kamtschatica, Pterotheca kittoniana var. 61
kamtschatica, (*Stephanogonia*) *Pyxilla kittoniana* var. 61
karstenii, Hemidiscus 28
katharinae, Corbisema 21
kittonii, Hemiaulus 54
kittoniana, Pterotheca **61**
klingii, Spongaster 106
klushnikovii, Hemiaulus 19, 53, **57—59**, рис. 134, 135
korenevae, Lithobotrys **156**, рис. 276, 277
kruegeri, Corocalyptra 149
kryophila, Thalassiosira 13, 28, 29, **38**
kryophilus, *Coscinodiscus* 38

lacera, Xathiopyxis 24
lacustris, Tetracylus 30
laevigata, Botryometra 74

laevigatum, Cornutovum 136
laevis, Hyalodiscus 34
laevis, Lagena 10
lanceolatus, Coscinodiscus 25
lancettula, Rhaphoneis 65
lancettula, Rhaphoneis aff. **65**, рис. 181
langii, Sphaeropyle 98
lanigera, Spongocyclia 106
larcoideaformis, Porodiscus 107
lata, Naviculopsis 26
laticonus, Cannartus 80
latissima, Rhizosolenia styliformis var. 31
lauta, Denticula 12, 25—27, 68, рис. 193, 194
lavrenkoi, Stephanopyxis aff. 23
leguminiformis, Xathiopyxis 25
leptodermum, Echinomma 98
leptomita, Rhizosphaera 94
lewisianus, Coscinodiscus 25, 26
limbata, Muelleriopsis 19, 21
limbatum, Perichlamidium рис. 465
linckiaformis, Astrophacus 73
linearis, Synedra jouseana f. 24, **65**, рис. 184
lineatum, Eucyrtidium 154
lineatus, Coscinodiscus 25, 40
liostylum, Axoprunum 82, 99, 100
liostylum, *Stylosphaera* 99
liriantha, Coccocyclia 100
lirianthus, Haliomma 91
litos, *Calocyclas* 145
litos, Theocyrtis 72, 73, 82, **145**, рис. 391, 522—524
lobata, Globorotalia fohsi
lobatulus, Cibicides 14
longiceros, Hemiaulus 21
longicornis, Hemiaulus 53, 58, рис. 131—133
longicornis, *Riedelia* 58
longisetta, Cornutella рис. 260
longispinus, Distephanus crux var. 26
longissima, Distephanus crux var. 27
longissima, Thalassiothrix 26, 28—31
lophophila, Thecosphaera 93
lorenziana, Cymatosira 63
lyriformis, Hemiaulus 53

macrencephala, Lophophaena 71, 73, **126**, рис. 348, 349
macrodoras, Haeckeliella 95
macroptera, Lithomelissa 121
macropunctata, Triceratium 24
magnifica, Peripyramis 74, 111
magnifica, Sethopyramis 112
magnifica, *Stylodictya* 103
magnificum, *Soreuma* 130
magnificum, Heterosestrum 105
magnificus, Velicucculus 130
major, Pterotheca 17
malleolus, Hemiaulus, 18, 19, 24, **54**, 55, рис. 119, 120
manifesta, Thalassiosira 40
manifesta, Thalassiosira aff. 28, **40**, рис. 34, 35
margaritaceus, Coscinodiscus 27
marginata, Stephanopyxis 13, 22, 23, 36, рис. 19, 20, 23
marginatus, Coscinodiscus 6, 13, 25, 28—31
mariae, Cenosphaera 77
martellii, Stichocorys 147
martellii, Stichopodium 147
marylandica, Asterolampra 45
marylandica, Melonavicula 67
marylandicus, Raphidodiscus 25, 26, **67**, рис. 78
mashae, Ceratocyrtis 112, рис. 463, 464
mashae, Ceratocyrtis cuccularis 78—80, 84
mawsoni, Dictyophimus 115
maxima, Podosira aff. 19
media, Trinacria 18
megalocephalus, Desmospyris 79
megapora, Stephanopyxis 17, **36**, рис. 17, 18
mesolepta, Hemiaulus polycystinorum var. 18, **56**, рис. 108, 110, 111
microporus, Circodiscus 80, 164
microptera, Lithomelissa 121
microsphaera, Thecosphaera 91
microtatus, Diploneis 25
minor, Coscinodiscus obscurus var. **42**, рис. 41
minor, Naviculopsis 17, 76
minor, Naviculopsis biapiculata var. 19
minor, Stylosphaera 73, 77, 82, **98**, 99
minuta, *Lithocampe* 154
minuta, Lithomitrella 71, 73, **154**, рис. 412—414
minuta, *Theocampe* 154
miocenica, Rhizosolenia 12, 28, **48**, рис. 89
miocenica, Thalassiothrix 26, 29, **67**, рис. 201
modeloensis, Lithomitra 155
monicae, Coscinodiscus 23, 25, **42**, рис. 45—47
monomembranacea, Praecymatosira 13, 19, 20, 63, 64, рис. 169—176
monomembranacea, *Pseudorutilaria* 64
muchinae, *Cestodiscus* 43
multiclavata, Stylodictya 105
multiplicatus, Sethocyrtis 133
multiporulosa, Gondwanaria dogieli 12, 81, 83, 140, рис. 400, 401
muticus, Hemiaulus 18, 19, 55, 57, рис. 116—118

nagatai, Cenosphaera 97
nakasekoi, Hexalonche 78—80, 83, **90**, рис. 206—207
narratus, Botryostrobus joides 74, 77, 82, **148**, рис. 361
nativa, Thalassiosira **38**, рис. 30
nautiloides, Lithelius 104
navicula, Naviculopsis 26
naviculare, Ommatogramma 109
nereidum, Botryostrobus 148, 163, рис. 359
nereidum, *Eucyrtidium* 148
nidulus, *Stephanopyxis* 39
nidulus, Thalassiosira 28, 29, **39**
nigrinae, Gondwanaria 78—80, 83, **140**, 141, рис. 402, 403, 531—534
nipponicum, Lychnocanium 79
nitzschioides, Synedra 66
nitzschioides, Thalassionema 26, 29, 31, **66**
nitzschioides, Thalassionema nitzschioides var. **66**
nodosaria, Lithomitra 155, рис. 422
nordenskioldii, Thalassiosira 31, 37
norvegiensis, Artobotrys 13, 72, 74, 76, 82, **136**, рис. 394, 395, 516, 517
norvegiensis, *Lophocorys* 13, 73, 136
norwegica, Huttonia 21, **50**
norwegica, Rhizosolenia 12, 13, 24, 25

notabile, Pseudotriceratium **51**, рис. 154
notabilis, *Triceratium* 51
nuphar, Amphisphaera 72, 73

oamaruensis, Eupodiscus 19
oamaruensis, Mesocena 17—19
obliqua, Carpocanium 168
oblonga, Xanthiopyxis 24, 25, **62**, рис. 158
oblongus, *Coscinodiscus* 13, 19, 44
oblongus, Craspedodiscus 13, 16, 18, 20, **44**, рис. 65, 66
obscurus, Coscinodiscus 25
obscurus, Imperiaster 16, 17, 160
obtusum, Thalassionema nitzschioides var. **66**, рис. 200
obtusum, *Thalassiothrix* (?) *nitzschioides* var. 66
oceanica, Botryopera 12, 14, 81, 83, **122**, 156, 167, рис. 325—328
oceanica, Fragilaria 31
oceanica, Lithopera 122
oceanica, *Sethopera* 122
ocellata, Xiphospira рис. 433
ocellus, Lithocyclia 101
ochotensis, Actinocyclus 29, **46**
octonarius, Actinocyclus 46
oculatum, Haliomma 94
oculatus, Actinocyclus 28, 29, 46, рис. 75
oculatus, Hyalodiscus **34**, рис. 76, 77
oculus iridis, Coscinodiscus 18, 25, 31, 41
oddgurneri, Velicucculus 12, 83, **130**, рис. 384, 495
odontella, Goniothecium 59
odontellum, Goniothecium 25, 26
oestrupii, Thlassiosira 13, 30, 31, **39**, рис. 28, 29
oestrupii, *Coscinosira* 39
oikiskos, Plectacantha 85, рис. 347
oligocaenica, Argulogerina gracilis 10
oligocaenica, Pyxilla 11, 13, 16—18, 20
oligocenica, Pseudodimerogramma 23, 24
oligocenicus, Asteromphalus 23
operosa, Cyrtocalpis 152
ornata, Lisitzinia 23, 24, **50**, рис. 121—123
ornata, Melosira 18
ornata, Xanthiopyxis 25
osculosa, Spongodiscus 78, 81—85, **108**, 165, 167
ossiformis, Rhaphoneis 27
ossiformis, Sceptroneis 23
oxycephalus, Sethocyrtis 133

pachyderma, Globigerina 6, 8, 14, 167
pachyderma, Lithomitra 150, 154
pachydermum, Hexacontium 73, 85, 96, рис. 228, 239, 240
pachyxiphos, Staurolonche 96
paciferum, Stylotrochus 107
paleocenica, Gondwanaria reschetnjakae 74, 83, **142**, рис. 297
palmipes, Peridium 157
palmipodiscus, Triceraspyris 74, 82, **157**, рис. 249, 483
panduraeformis, Xanthiopyxis 19, 25, **63**, рис. 83
panduraeformis, Xanthiopyxis aff. 24
panicula, Ceratocyrtis 81, 83, **115**, рис. 289
pantanellii, Hexacladus 87, 90
pantocsekii, Anisodiscus 25
parallelica, Rhaphoneis рис. 202
parcum, Diplocyclas 71, 77, 82, 136, рис. 367
parvus, Porodiscus 105, 107, рис. 463, 464
paucipunctata, Cyclotella comta var. 14
pellucidus, Porodiscus 107
pentagona, Dictyocha fibula var. 18
pentaspina, *Amphicyclia* 103, 104
perforatus, Coscinodiscus aff. 22, 23, 25
pesplans, Sceptroneis 65
petasa, Theocalyptra 135
petterssoni, Cannartus 80
phaenaxonia, Hexalonche 90
phaenaxonium, Hexacontium 95
philosophica, Hexalonche рис. 208, 209, 226
picus, Lithostrobus рис. 356
pierinae, *Axoprunum* 73, 99
pileolus, Trinacria 8
plana, Thalassiosira oestrupii var. 30, 31
platycephala, Lithamphora 85, **149**
platycephalum, *Eucyrtidium* 149
platycephalus, Pseudodictyophimus 84, 118, рис. 307
plicata, Lithomitrella elizabethae 71, 72, 77, 82, **153**, рис. 418, 419, 483—486, 540—544
plicatus, Coscinodiscus 12
pliocena, *Fragillaria* 70
pliocena, *Fragillariopsis* 70
pliocena, *Nitzshia* 70
pliocenus, Chaetoceros **49**, рис. 81, 82
plutonis, Cenosphaera 85, 87
polaris, Coscinodiscus decrescens var. 17
polyacantha, Lithocarpium 78
polyacantha, Stephanogonia 22—24, **60**, рис. 165, 166
polychorda, Thalassiosira 31
polycystinorum, Hemiaulus 8, 18, 20, 53, 55, 57
polycystinorum, Hemiaulus polycystinorum var. 55, рис. 104—107, 109
polygona, Stephanogonia **60**, рис. 167, 168
polymorphus, Hemiaulus 16—19, 53, 55
polymorphus, Hemiaulus polymorphus var. 56, рис. 93—103
polyzona, Tricolocampe 149
porosissima, Cenosphaera 87
porteri, Nitzschia 28
praegranulata, Melosira 11, 30
praenitidus, Coscinodiscus 13
praetabulatus, Artostrobus 152
priscum, Hexacontium pachydermum 73, 96, рис. 239, 240
principessa, Clathrocyclas 131
prolixum, Aphicraspedum 77, 109
prolongata, Pyxilla 21
prolongata, Pyxilla aff. 13, 18, 20, 21, 48, рис. 84—88
propinqua, Sceptroneis 23
pseudoantarctissa, Botryopera 71, 82, **124**, рис. 331—338, 471
pseudocylindrica, Nitzschia 69, рис. 198
pseudofibula, Dictyocha 23, 26
ptesimolecis, Sciadiocapsa 128
puella, Spongocore 109
punctata, Denticula 26, **68**, рис. 195
punctifera, Asterolampra 46, рис. 67
punctilia, Naviculopsis 18, 19
punctilia, Naviculopsis punctilia 19
pupa, Grunowiella 23
pupa, Sceptroneis 13, 22, 23
pupa, Tricolocampe 155
pusillum, Artostrobus 150, 152

quadrata, Lithamphora 149
quadratum, Naviculopsis 26

quadratus Heliodiscus 102
quadria, Dictyocha 19
quadriplex, Cromyosphaera 95
quadripora, Lithamphora 13, 74, 82, **149**, рис. 358, 478—481, 536
quadriporus, *Artostrobus*, 13, 74, 149, 152
quadrispina, *Amphicyclia* 103

rachipora, Calocyclas 144
radians, Lophophaena 124
radiatus, Coscinodiscus 31
radicula, Lithocampe 146
radiosoreticulatum, Pseudotriceratium 13, 22, **51**, рис. 151
raupii, Distephanus 21
rectangulare, Ammodochium 27
redondoensis, Theocyrtis 137
regina, Trinacria 59
regularis, Cocisnodiscus argus f., 18, **41**, рис. 48, 49
reinholdii, Nitzschia 28, **70**, рис. 196
reschetnjakae, Gonwanaria 74, 78, 80, 83, 140, **141**, 142, рис. 297
reschetnjakae, *Pterocyrtidium* 142
reschetnjakae, *Sethoconus* 141
resurgens, Spongodiscus 81, 84, 85, 108, 163, 165, 167
reticulata, Pterotheca 29
rhabdopora, Ceratocyrtis 112
Rhapnoneis sp. 1 рис. 177
riedeli, Pseudodictyophimus 80, 81, 83, **118**, 120, 164, 165, рис. 311
riedelia, Nitzschia 28, **69**, рис. 199
robusta, Cymatosira 23
robusta, Eucyrtidium calvertense 146
robusta, Rhaphoneis 27
robusta, Sphaeropyle 95
robustus, Ceratocyrtis 13, 80, **115**
robustus, Saccospyris 83, 156, рис. 251
rogersii, Goniothecium aff. 22
rohri, Truncorotaloides 75
rosella, Stylodictya targaeformis 74, 105
rosula, Haliomma 74, 83, **91**, 94, рис. 232
rota, Discoplea 47
rothii, *Coscinodicsus* aff. 42
rotula, Actinomma рис. 241
rotula, Phacodiscus 100
rotularia, Pyrgo 14
rotundata, Bachmanocena diodon f. 27
rotundimarginata, Acarinina 75, 77

saccoi, *Stichocorys* 147
saccoi, Stichopodium 78—83, **147**, 164, 165, рис. 408, 529, 530
sacculifera, Lithomitra 149
savtchenkoi, *Cymatosira* 63
schabalkini, Heterosestrum 13, 73—76, 82, 86, 103, **104**
schabalkini, *Stylodictya* 103—104
schraderi, Periptera 24, **61**, рис. 163, 164
scitula, Globorotalia 6
seminae, Denticula 7, 13, 28, 29, **69**, рис. 191
semipolita, Calocyclas 144, **145**, рис. 390
simespina, Rhizosolenia hebetata f. 31
senarius, *Actinocyclus* 45
senarius, *Actinoptychus* 44, 45
senarius, Coscinodiscus 19, **42**, рис. 57—61
septata, Lithomitrella 71—74, 77, 149, **152**, рис. 415—417, 482
septemaculeata, Hexalonche hindei 96
septenarius, Distephanus speculum var. 29
septentrionalis, Odontella 24
seriata, Melosira praedistans f. 30
seriata, Nitzschia 31
serratiporata, Carposphaera 91
setosa, Amphimelissa 156
setosa, Lithomelissa 122
sexaculeatum, Haliomma 96
sexispinata, *Stylodictya* 102
sexispinatum, Heterosestrum 103, 104
sibirica, Lophophaena, 71, 76, 82, **128**, рис. 354, 355, 490
sibirica, Tripodiscinus 116
sibirica, *Tripodiscium* 116
sigmoidea, Bacillaria 69
simbirskianus, Coscinodiscus 18, **43**, **рис.** 50, 51
simplex, *Monobrachia* 58
simplex, Pseudopodosira 28
simplex, Pterotheca aff. 21
simus, Sethocyrtis 133
sinitzini, Sethocyrtis 131
sinuosa, Ceratocyrtis 115
socialis, Chaetoceros 31
sol, Heliodiscus 101, 102
solastrum, Astrocyclia 101
soldanii, Gyroidinoides 10, 160
spada, Pterotheca 18
spatiosa, Anthocyrtella рис. 364, 365
spectabilis, Bolivinopsis 10, 160
speculum, Distephanus 14, 17, 27—29
spinigerum, Actinomma 93
spinosa, Dictyocha 19
spinosa, Polysolenia 168
spinosa, Trochosira 19
spinosissima, Stephanopyxis 22, **36**, рис. 38
spinulosa, Amphisphaera 97, **98**, рис. 236, 237
spirale, *Spongopyle* 106
spirale, Stylospongia elliptica, **106** 107, рис. 462
spiralis, Coscinodiscus 44
splendens, Dictyphimus 143
spongiosa, Spongomelissa 121
sporta, Theocyrtis 133
stathmepora, Theocampe 152
stathmeporoides, Lithomitrella **150—154**, рис. 410, 411
stauraxonium, Axoprunum 99
stella, *Actinoptychus thumii* var. 44
stellata, Stylodictya 78, 107
stigi, Lithomelissa 12, 81, 115
stoehri, Carposphaera 91
strelkovi, Antarctissa 124, 125
styliformis, Rhizosolenia, 14 26, 28, 30, 31
subacuta, Rhizosolenia hebetata var. 22
subarctica, Melosira italica var. 30
subcoronata, Trinacria 17
subglobosa, Globocassidulina 10
subsecundus, Chaetoceros 31
subtile, Hexacontium 96
subtilis, Coscinodiscus 19, 43, рис. 53—56
sulcata, Melosira 14, 24, 28
superba, Stephanopyxis 37, рис. 37
symbolophorus, Coscinodiscus 19, 25

taenia, Naviculopsis punctilia 19
talwanii, *Calocyclas* 13, 72—74, 133
talwanii, Clathrocyclas 71—74, 82, **133**, рис. 502, 503
tamdiensis, Sethocyrtis 133
tanyacantha, Actinomma 79, 80
taramellii, Cenosphaera 87

targaeformis, Stylodictya 74, 77, 105
tartari, Lithomelissa 121
temperiana, Pseudopyxilla 60
tenella, Actinocyclus ehrenbergii var. 47
tenera, Eponides 14
tenerrimus, Coscinodiscus 44
tenerrimus, Coscinodiscus aff. 13, 19, **44**, рис. 63, 64
tenue, Goniothecium 12, 28, 29, **59**
tenue, Sceptroneis 24
tenuicornis, Hemiaulus 18, 53, 58, 59, рис. 136—140
tenuicornis, Riedelia 58
tenuis, Denticula 67
tenuispina, Stylodictya 108
tenuispina, Stylospira 78—85, **108**, 163
teretis, Islandiella 14
tesselata, Roperia 30
testatus, Phacodiscinus 13, 71—76, 82, **100**, рис. 242—244, 450
testatus, Phacodiscus 100, 101
tetracantha, Eucecryphalus 77, 83, **134**, 135, рис. 372, 373
tetracantha, Theocalyptra 134
tetrachaeta, Chaetoceros 49
tetracladia, Periptera 24, 61, **62**, рис. 162
tetragona, Frinacria excavata f. 13, 17, 18, 19, 59, рис. 141—143
tetrapera, Cyrtocapsa 146
tetrapera, Cyrtocapsella 12, 78—84, **146**, 164, 165, рис. 404, 405
tetrapyle, Prunopyle 98
tetrathalamus, Ommatartus 168
thumii, Actinoptychus 22—24, **44**, рис. 68, 79
thumii, Actinoptychus stella var. 44
titanothericeraos, Lophoconus 136
tochigiensis, Thecosphaera 91
trachodes, Spongocyclia 106
triacantha, Dictyocha 17, 168
triacantha, Trisulcus 168
tricolpium, Archiscenium 85, 116
triloba, Botryopera 122, 124
tetragona, Trinacria excavata f., 13, 18, 19, 59, рис. 141—143
trinacrium, Haliomma 97
tripodiscus, Triceraspyris 156
trispina, Amphicyclia 103, 104
tristylospyris, Tripodiscium 116
trochlea, Trochosira 19
tschujenkoi, Heterosestrum 74—75, 82, 86, 103, **104**, рис. 447—449
tschujenkoi, Stylodictya 73, 103, 104
tuberculatus, Coscinodiscus 23
tuberosum, Staurolonchidium 103
tumidulus, Botryostrobus 148
tumulosa, Arachnocalpis 13, 72, 115, 116
tumulosa, Tripodiscium 116
tumulosus, Tripodiscinus 11, 13, 71—77, 82, **116**, 118, рис. 299—301, 468
tuomeyi, Biddulphia 22, **49**, рис. 155, 156
tuomeyi, Zygoceros 49
turcmenica, Globigerina 75, 76, **133**
turgaicus, Porodiscus 103
turris, Calocyclas 143
turris, Stephanopyxis 16—19, 22, 29, **37**

uephelos, Lithocampe 153
udintsevii, Navicula 21
ulna, Bacillaria 65
undella, Clathrocyclas universa 131
undulatus, Actinocyclus 45
undulatus, Actinoptychus 16—19, 23, **45**, рис. 69—73, 80
ungerianus, Cibicides 10
unicornuta, Monobrachia 58
unicornutus, Hemiaulus 18, 19, 54 **58**, 59, рис. 128, 129
unicum, Theocorys 133
unicum, Theocyrtis 131
universa, Clathrocyclas 131
urnula, Lithomitra 153

valentinae, Cenosphaera 76
validispina, Stylodictya 80—95, **105**, 165, рис. 280
variabilis, Stylodictya 104
variabilium, Rhizosphaera 80—83, **94**, 165, рис. 217
variabilium, Spongoplegma 94
varieporata, Cenosphaera 87
velata, Spongocore 109
veneris, Theocalyptra 135
veniaminii, Bogorovia 26
ventricosa, Dictyomitra 146
ventricosa, Trinacria 19
vesicarius, Hemiaulus 19, 57, рис. 112—115
vetustissimus, Coscinodiscus 25
vigilans, Coscinodiscus 13, 24, **43**
vigilans, Clscinodiscus aff. 23
veniculata, Acanthodesmia 168
visendus, Xiphatractus 75, 76, 99, 100
vitrea, Cocconeis 21
vulgaris, Asterolampra 19

whitei, Antarctissa 12, 122
whitei, Botryopera ocaenica 12, 83, **122**, 156, 167, рис. 325—328
wittii, Pseudopodosira 22
wolfii, Stichocorys 146

xiphephorum, Dictyoceras 137
xiphephorum, Lipmanella 140, 141

yatsuoensis, Axoprunum 80, 99, 165
yatsuoensis, Stylatractus 99

zaandame, Nonion 14
zabelinae, Thalassiosira 29, **39**, рис. 36
zancleus, Pterocorys 168
zonata, Stylodictya 103
zonulatum, Triceratium 50
zonulatum, Triceratium aff. 50

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие 3

Глава 1. Распределение диатомей, силикофлагеллат, радиолярий, фораминифер и спикул губок в разрезе донных отложений, вскрытых в 38-м рейсе б/с «Гломар Челленджер» (А. П. Жузе, М. Г. Петрушевская, Н. И. Стрельникова, Р. Н. Джиноридзе, Г. В. Игнатова, Т. Г. Лукина, В. М. Колтун, Г. С. Голикова, Г. С. Нагаева, Г. Э. Козлова) 6

Глава 2. Этапы развития диатомовых и кремневых жгутиковых водорослей в Норвежско-Гренландском бассейне 16

Диатомеи и силикофлагеллаты эоцена (Н. И. Стрельникова) 16
Диатомеи и силикофлагеллаты олигоцена (А. П. Жузе) 20
Диатомеи и силикофлагеллаты миоцена . . 24
Комплексы раннего миоцена (А. П. Жузе) 24
Комплексы среднего миоцена (А. П. Жузе и Р. Н. Джиноридзе) 26
Комплексы позднего миоцена (Р. Н. Джиноридзе) 27

Диатомеи плиоцена (Р. Н. Джиноридзе) . 28
Диатомеи плейстоцена (Р. Н. Джиноридзе) 30
Диатомеи голоцена (Р. Н. Джиноридзе) 30

Глава 3. Описание диатомовых водорослей (Р. Н. Джиноридзе, А. П. Жузе, Н. И. Стрельникова) 32

Глава 4. Этапы развития радиолярий в Норвежско-Гренландском бассейне 71

Эоценовая фауна радиолярий (Г. Э. Козлова) 71

Развитие радиолярий в Норвежском море с эоцена до настоящего времени (М. Г. Петрушевская) 77
Комплексы палеогена 77
Комплексы неогена 78
Современная фауна 85

Глава 5. Описание родов и видов радиолярий (М. Г. Петрушевская и Г. Э. Козлова) 86

Кайнозойские радиолярии Sphaerellaria 86
Кайнозойские радиолярии Nassellaria 111

Глава 6. Палеобиогеография Норвежско-Гренландского бассейна (М. Г. Петрушевская) 158

Литература 169

Алфавитный указатель видовых и инфравидовых латинских названий 183

CONTENTS

Page

Preface 3

Chapter 1. Distribution of the diatoms, silicoflagellates, radiolarians, foraminifers and spongae spiculae in the sedimentary cores of the Leg 38 DSDP (A. P. Jousé, M. G. Petrushevskaya, N. I. Strelnikova, R. N. Dzinoridze, G. V. Ignatova, T. G. Lukina, V. M. Koltun, G. S. Golikova, G. S. Nagaeva, G. E. Kozlova) 6

Chapter 2. Sequence of the diatom and silicoflagellate' evolution in the Norwegian-Greenland bassin 16

Eocene diatoms and silicoflagellates (N. I. Strelnikova) 16
Oligocene diatoms and silicoflagellates (A. P. Jousé) 20
Miocene diatoms and silicoflagellates . 24
Early Miocene assemblages (A. P. Jousé) 24
Middle Miocene assemblages (A. P. Jousé and R. N. Dzinoridze) 26
Late Miocene assemblages (R. N. Dzinoridze) 27

Pliocene diatoms (R. N. Dzinoridze) . 28
Pleistocene diatoms (R. N. Dzinoridze) 30
Holocene diatoms (R. N. Dzinoridze) 30

Chapter 3. Description of the diatoms (R. N. Dzinoridze, A. P. Jousé, N. I. Strelnikova) 32

Chapter 4. Sequence of the radiolarian evolution in the Norwegian-Greenland sea 71

Eocene radiolarian fauna (G. E. Kozlova) 71
Evolution of the Norwegian sea' radiolarians from the Eocene up to Recent (M. G. Petrushevskaya) 77
Paleogene assemblages 77
Neogene assemblages 78
Recent fauna 85

Chapter 5. Description of the radiolarian genera and species (M. G. Petrushevskaya and G. E. Kozlova) 86

Cenozoic radiolarians Sphaerellaria 86
Cenozoic radiolarians Nassellaria 111

Chapter 6. Paleobiogeography of the Norwegian-Greenland bassin (M. G. Petrushevskaya) 158

References 169

Index of the specific and infraspecific latin names 183

История микропланктона Норвежского моря
(по материалам глубоководного бурения)

В серии: ИССЛЕДОВАНИЯ ФАУНЫ МОРЕЙ
Т. XXIII (XXXI)

Утверждено к печати
Зоологическим институтом Академии наук СССР

Редактор издательства *Л. Ф. Пухальская*
Технический редактор *Г. А. Бессонова*
Корректоры *Г. Н. Атлас* и *Е. А. Гинстлинг*

ИБ № 8786

Сдано в набор 22.11.78. Подписано к печати 18.05.79. М-27115. Формат $70\times108^1/_{16}$. Бумага типографская № 2. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая. Печ. л. $12+2^3/_4$ печ. л. на меловой бумаге. Усл. печ. л. 20.65. Уч.-изд. л. 22.51. Тираж 1050. Изд. № 7039. Тип. зак. 945.
Цена 3 р. 90 к.

Издательство «Наука», Ленинградское отделение. 199164, Ленинград, В-164, Менделеевская лин., 1

Ордена Трудового Красного Знамени Первая типография издательства «Наука»
199034, Ленинград, В-34, 9 лин., 12